Heri Sulistyanto
Edy Wiyono

Ilmu Pengetahuan Alam

Untuk SD/MI Kelas VI

Pusat Perbukuan
Departemen Pendidikan Nasional

Ilmu Pengetahuan Alam

Untuk SD dan MI Kelas VI

Penyusun : Heri Sulistyanto
Edy Wiyono
Editor : Robin Ginting
Perancang Kulit : Alphinight
Layouter : Nastain
Ilustrator : Alphinight

Ukuran buku : 17,6 x 25 cm

372.3
SUL SULISTYANTO, Heri
i Ilmu pengetahuan alam 6: untuk sd dan mi kelas VI/Heri Sulistyanto,
Edy Wiyono ; Robin Ginting.— Jakarta :Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008
viii. 150 hlm.: ilus.; 25 cm.
Bibliografi : hlm.149
ISBN 979-462-955-3

1. Sains-Studi dan Pengajaran I. Judul II. Wiyono, Edy III. Ginting, Robin

Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan
Departemen Pendidikan Nasional
Tahun 2008

Diperbanyak oleh ...

Kata Sambutan

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Departemen Pendidikan Nasional, pada tahun 2008, telah membeli hak cipta buku teks pelajaran ini dari penulis/penerbit untuk disebarluaskan kepada masyarakat melalui situs internet (*website*) Jaringan Pendidikan Nasional.

Buku teks pelajaran ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan dan telah ditetapkan sebagai buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para penulis/penerbit yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para siswa dan guru di seluruh Indonesia.

Buku-buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*down load*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun, untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Diharapkan bahwa buku teks pelajaran ini akan lebih mudah diakses sehingga siswa dan guru di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri dapat memanfaatkan sumber belajar ini.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para siswa kami ucapkan selamat belajar dan manfaatkanlah buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, Juli 2008
Kepala Pusat Perbukuan

Kata Pengantar

Kita selalu berhubungan dengan alam. Alam banyak memberikan manfaat bagi kita. Dengan belajar mengenal alam kita dapat mengambil manfaat dan menjaga kelestarian alam.

Dalam buku ini, materi disampaikan dalam bahasa yang sederhana. Materi disajikan dalam bentuk kegiatan dan tugas. Di akhir bab diberikan latihan dan kegiatan.

Dengan latihan dan kegiatan ini, kalian dapat menerapkan pelajaran yang kalian peroleh dalam kelas dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, diharapkan kalian dapat menemukan konsep materi melalui latihan dan kegiatan yang kalian kerjakan.

Surakarta, 2008

Tim Penulis

Kata Pengantar

Kata Sambutan iii
Kata pengantar iv
Daftar isi v

Bab 1 Ciri-Ciri Khusus Makhluk Hidup

A. Ciri Khusus pada Hewan 3
B. Ciri Khusus pada Tumbuhan 7
Rangkuman 9
Glosarium 10
Evaluasi 10

Bab 2 Perkembangbiakan Makhluk Hidup

A. Perkembangan pada Manusia 15
B. Perkembangbiakan Tumbuhan 18
C. Perkembangbiakan Hewan 26
Rangkuman 30
Glosarium 30
Evaluasi 31

Bab 3 Keseimbangan Ekosistem

A. Kondisi yang Memengaruhi Perubahan Ekosistem 35
B. Pemanfaatan Hewan dan Tumbuhan Oleh Manusia 38
Rangkuman 40
Glosarium 41
Evaluasi 41

Bab 4 Hewan dan Tumbuhan Langka

A. Jenis Hewan dan Tumbuhan yang Mendekati Kepunahan 45
B. Usaha yang Dilakukan untuk Mencegah Kepunahan Hewan dan Tumbuhan 48
Rangkuman 49
Glosarium 50
Evaluasi 50

Bab 5 Isolator dan Konduktor Panas

A. Kemampuan Benda Menghantarkan Panas 55
B. Mengidentifikasi Benda Isolator dan Konduktor 57
Rangkuman 58
Glosarium 58
Evaluasi 59

Bab 6 Sifat Benda dan Kegunaannya

A. Benda yang Terbuat dari Karet 63
B. Benda yang Terbuat dari Plastik 64
C. Benda yang Terbuat dari Logam 65
D. Benda yang Terbuat dari Kayu 66
Rangkuman 67
Glosarium 68
Evaluasi 68

Bab 7 Perubahan pada Benda

A. Pembusukan pada Benda 73
B. Pelapukan pada Benda 75
C. Perkaratan pada Benda 75
Rangkuman 77
Glosarium 77
Evaluasi 77

Bab 8 Gaya dan Energi

A. Gaya Menyebabkan Benda Bergerak 81
B. Gaya Menyebabkan Perubahan Bentuk 82
C. Gaya Mengubah Gerak Benda 83
D. Faktor yang Memengaruhi Gaya 83
E. Perubahan Energi 85
Rangkuman 86
Glosarium 86
Evaluasi 86

Latihan Ulangan Umum Semester I 89

Bab 9 Energi Listrik dan Penghematannya

A. Arus Listrik 95
B. Rangkaian Listrik 96
C. Konduktor dan Isolator 98
D. Sumber-Sumber Listrik 98
E. Manfaat dan Bahaya Energi Listrik 100
F. Penghematan Energi 101
G. Membuat Suatu Model Menggunakan Energi Listrik .. 102
Rangkuman 103
Glosarium 103
Evaluasi 104

Bab 10 Tata Surya

Tata Surya 109
Rangkuman 116
Glosarium 116
Evaluasi 116

Bab 11 Bumi dan Gerakannya

A. Gerakan Bumi 121
B. Gerakan Bulan 124
C. Gerhana 127
D. Penentuan Penanggalan Kalender Berdasarkan Gerak Bumi dan Bulan 130
Rangkuman 131
Glosarium 132
Evaluasi 132

Latihan Ulangan Umum Semester II 135

Ujian Akhir Paket I 137

Ujian Akhir Paket II 143

Daftar Pustaka 149

Indeks 150

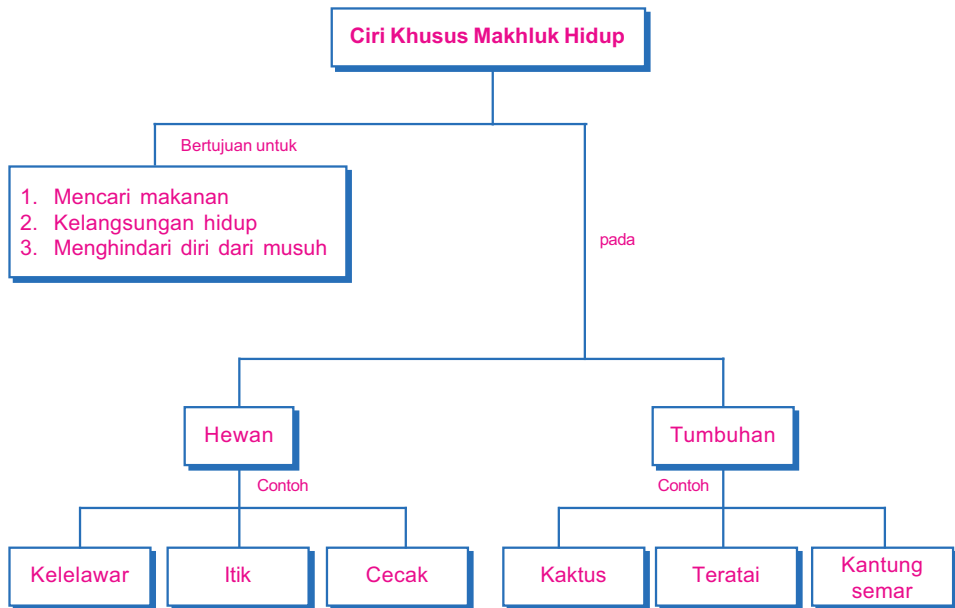
Bab

1

Ciri-Ciri Khusus Makhluk Hidup

Sumber: *www.dpreview.com*

Peta Konsep

Ciri Khusus Makhluk Hidup
Bertujuan untuk
1. Mencari makanan
2. Kelangsungan hidup
3. Menghindari diri dari musuh
pada
Hewan
Tumbuhan
Contoh
Contoh
Kelelawar
Itik
Cecak
Kaktus
Teratai
Kantung semar

Tuhan Yang Maha Kuasa telah menciptakan semua makhluk hidup yang ada di bumi ini dengan sempurna. Setiap makhluk hidup mempunyai kelebihan masing-masing. Coba kalian perhatikan teman sekelas kalian! Beberapa temanmu ada yang pandai melukis atau pandai menyanyi. Namun beberapa temanmu ada yang lebih pandai dan tangkas dalam olahraga. Hal ini merupakan anugerah yang diberikan oleh Tuhan Yang Maha Kuasa kepada kita, sudahkah kalian mensyukurinya? Lalu, bagaimana dengan makhluk hidup selain manusia? Apakah tumbuhan dan hewan juga memiliki keistimewaan?

Setiap kelebihan yang dimiliki makhluk hidup digunakan oleh makhluk hidup agar dapat tetap hidup di bumi ini. Hewan dan tumbuhan juga memilikinya. Keistimewaan makhluk hidup tersebut kita kenal dengan ciri khusus.

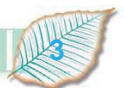
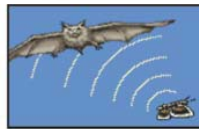
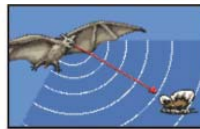
Ketika kamu masih duduk di kelas lima, tentunya sudah mempelajari mengenai adaptasi. Ciri khusus pada makhluk hidup digunakan untuk dapat beradaptasi. Berikut ini akan kita pelajari ciri-ciri khusus pada beberapa hewan dan tumbuhan, serta mengaitkan ciri khusus tersebut dengan lingkungan tempat hidupnya.

A. Ciri Khusus pada Hewan

1. Kelelawar

Pernahkah kalian melihat kelelawar terbang? Kita jarang melihat kelelawar terbang pada siang hari, karena hewan ini hidup pada malam hari. Kelewar termasuk hewan mamalia, yaitu hewan yang menyusui anaknya dan berkembang biak dengan cara melahirkan. Hewan ini sangat unik, karena kemampuannya dalam terbang dan mencari makan pada malam hari. Ciri khusus apa yang dimiliki kelelawar?

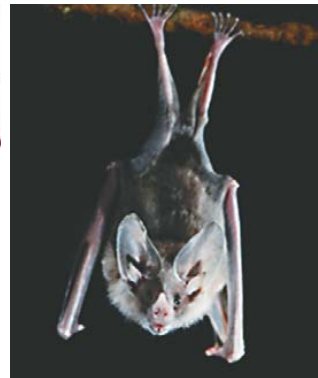
Kelelawar banyak dijumpai di gua yang sangat gelap. Untuk dapat terbang dengan arah yang benar, kelelawar menggunakan **sistem sonar**. Kelelawar mengeluarkan bunyi dengan frekuensi yang tinggi (bunyi ultrasonik) sebanyak mungkin. Kemudian, ia mendengarkan bunyi pantul tersebut dengan indra pendengarannya. Dengan cara itu, kelelawar dapat mengetahui letak suatu benda dengan tepat, sehingga kelelawar mampu terbang dalam keadaan gelap tanpa menabrak benda-benda di sekitarnya.

Kemampuan kelelawar mengetahui lingkungan sekitarnya dengan menggunakan sistem sonar dikenal dengan istilah **ekolokasi**. Ciri khusus lain dari kelelawar adalah kemampuan terbangnya. Hewan mamalia ini dapat terbang karena memiliki selaput kulit yang tipis terdapat di antara tulang lengannya. Ciri lain yang dimiliki hewan ini, yaitu posisi tidur pada siang hari dengan cara menggantung dan posisi badan yang terbalik.

Kelelawar mengeluarkan sinyal bunyi frekuensi tinggi

Pantulan suara dari serangga diterima kembali kelelawar

Kelelawar kembali mengelurkan sinyal sehingga mengetahui posisi mangsa dengan cepat

Kelelawar mengikuti jalur pantulan suara tersebut untuk mendeteksi mangsanya

Akhirnya mangsa dapat ditangkap

Sumber: *Encarta 2006*

Gambar 1.1 *Cara kelelawar mengetahui mangsa*

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 1.2 *Posisi kelelawar sedang tidur*

Info Plus

Untuk memperdalam pengetahuanmu mengenai ciri khusus kelelawar, kamu dapat melihatnya di situs: *www.harun_yahya.com.*

2. Cicak

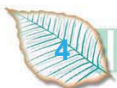
Cicak termasuk hewan melata. Cicak dapat merayap di dinding tanpa terpeleset. Hal ini karena cicak memiliki ciri khusus berupa telapak kaki dengan sistem perekat. Sistem perekat ini dibangun oleh telapak kaki yang beralur pararel. Dengan alur yang dimiliki, memungkinkan cicak dapat menempelkan kakinya di dinding dan berjalan tanpa terpeleset.

Sumber: *Dokumen pribadi*

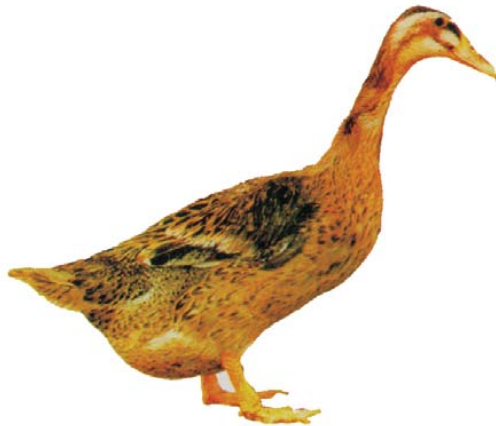
Gambar 1.3 *Cicak dapat berjalan di langit-langit*

Alur paralel pada kaki cicak

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 1.4 *Ciri khusus pada cicak berupa kaki yang beralur paralel*

Ciri lain dari cicak adalah kemampuan memutuskan ekornya. Hal ini dilakukan cicak untuk melindungi diri dari musuhnya. Cicak akan memutuskan ekor, kemudian ekor tersebut akan bergerak-gerak untuk mengalihkan perhatian musuh. Sementara itu, cicak dengan ekor yang putus akan leluasa untuk meloloskan diri. Untuk memperoleh makanan, cicak mempunyai ciri khusus berupa lidah yang panjang dan lengket. Bentuk lidah ini digunakan untuk menangkap mangsa berupa serangga yang terbang.

3. Bebek

Ciri khusus yang menarik pada hewan berikutnya adalah bebek. Hewan ini memiliki berbagai ciri khusus yang disesuaikan dengan tempat tinggalnya. Bebek hidup di darat, namun untuk mencari makan, bebek biasanya berada di air. Adapun ciri khusus yang dimiliki bebek untuk mencari makan berupa paruh yang agak panjang dan lebar pada bagian ujungnya.

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar Jilid 5*

Gambar 1.5 *Bebek mencari makan di air*

Sumber: *Kamus Visual*

Gambar 1.6 *Kaki bebek*

Gambar 1.7 *Paruh bebek*

Gambar 1.8 *Tunggir bebek*

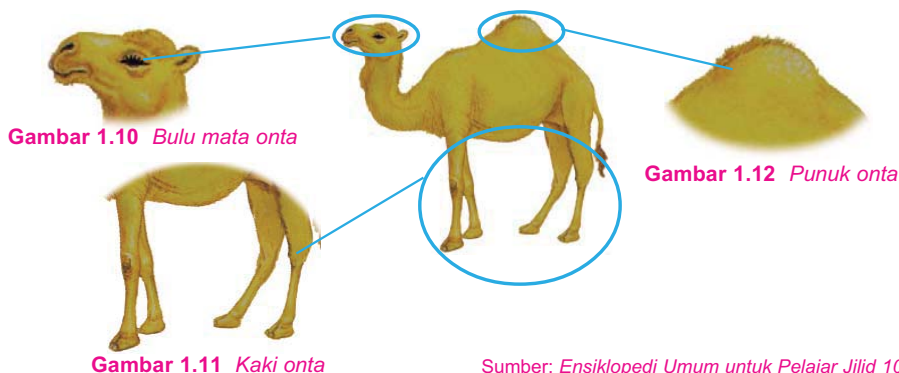
Bebek mencari makan di air, baik kolam atau danau yang dangkal. Agar tubuhnya tidak basah jika terkena air, bulu bebek dilapisi oleh minyak. Dengan demikian, pada saat bebek sampai di darat ia hanya tinggal mengibas-ngibaskan badannya dan air yang menempel di tubuhnya keluar. Jika bulu tubuhnya tidak dilapisi oleh minyak, air yang menempel akan terus menyerap ke dalam bulu tubuh bebek.

Selain lapisan minyak pada tubuh bebek, hewan ini mempunyai ciri khusus berupa kaki yang berselaput di antara jari kakinya. Jika kita perhatikan, bebek dapat berenang di air karena kakinya memiliki semacam selaput renang.

4. Unta

Unta merupakan salah satu "makhluk hidup istimewa". Hal ini disebabkan struktur tubuhnya yang tidak terpengaruh oleh kondisi alam paling panas sekalipun. Dapatkah kalian bayangkan kondisi lingkungan di gurun pasir yang sangat panas?

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 1.9 *Unta mampu hidup di padang pasir yang kering*

Gambar 1.10 *Bulu mata onta*

Gambar 1.12 *Punuk onta*

Gambar 1.11 *Kaki onta*

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar Jilid 10*

Tubuh unta memiliki beberapa keistimewaan yang memungkinkan bagi unta bertahan hidup berhari-hari tanpa air dan makanan. Selain itu, unta mampu mengangkut beban ratusan kilogram selama berhari-hari. Bulu mata unta memiliki sistem pengaitan. Dalam keadaan bahaya, bulu ini secara otomatis menutup. Bulu mata yang saling berkait ini mencegah masuknya debu ke mata. Hidung dan telinga ditutupi oleh bulu panjang agar terlindungi dari debu dan pasir.

Unta memiliki punuk, yaitu gundukan lemak yang terdapat di punggung. Punuk unta menyediakan sari makanan bagi hewan ini ketika ia mengalami kesulitan makanan dan kelaparan. Dengan demikian, unta dapat hidup hingga tiga minggu tanpa air.

Kaki unta memiliki ukuran besar. Bentuk kaki seperti ini secara khusus "diciptakan" untuk membantunya berjalan di atas pasir tanpa terperosok. Kaki unta memiliki telapak yang luas dan menggembung. Selain itu, kulit tebal khusus di bawah telapak kaki merupakan perlindungan terhadap pasir yang sangat panas. Unta diciptakan dengan ciri-ciri khusus fisik yang luar biasa untuk membantu umat manusia. Umat manusia sendiri diwajibkan untuk bersyukur atas penciptaan di seluruh jagat raya ini.

B. Ciri Khusus pada Tumbuhan

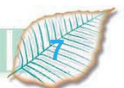
1. Kaktus

Kaktus hidup di tempat yang kering. Oleh karena itu, tumbuhan ini dikelompokkan ke dalam tumbuhan *xerofit*. Untuk dapat tetap hidup di tempat yang kering, kaktus memiliki ciri khusus sebagai berikut.

Kaktus memiliki daun yang berbentuk duri. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi proses penguapan air dari dalam tubuhnya. Tempat fotosintesis digantikan oleh batang. Batang kaktus memiliki klorofil untuk dapat melakukan fotosintesis. Selain itu, batang kaktus menjadi besar dan menggembung. Tujuannya untuk menyimpan cadangan air.

Akar kaktus umumnya panjang. Akar seperti ini memungkinkan kaktus mencari air sebanyak mungkin.

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 1.13 *Kaktus memiliki daun yang berbentuk duri*

2. Teratai

Dimanakah habitat tumbuhan teratai? Teratai hidup di air, umumnya di kolam. Karena keindahan bunganya, tumbuhan ini menjadi salah satu tanaman hias yang banyak digemari.

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 1.14 *Teratai hidup terapung di air*

Teratai dapat hidup di lingkungan air. Untuk dapat melangsungkan hidupnya, teratai diciptakan sempurna oleh Tuhan Yang Maha Pencipta. Teratai memiliki daun yang lebar dan tipis. Ciri khusus ini digunakan untuk memperbesar proses penguapan air dari dalam tubuhnya. Kandungan air yang terlalu banyak dibuang melalui penguapan daun. Hal ini untuk mempertahankan teratai agar tidak busuk, walaupun hidup di air. Daun yang tipis juga merupakan salah satu cara agar daun tumbuhan ini dapat tetap terapung di atas air.

Ciri khusus lainnya dari tumbuhan teratai adalah batangnya. Batang teratai berongga yang berfungsi sebagai jalan keluarkan udara. Batang yang berongga menjadikan teratai terapung di air. Bagian daun dan bunga selalu berada di atas permukaan air, sedangkan batang dan akar berada di dalam air. Akar teratai berada di dasar air. Akar ini menambatkan diri dengan kuat di dalam lumpur di dasar air. Hal ini berguna untuk menahan teratai dari hempasan arus air.

3. Kantung Semar

Sumber: *Encarta 2006*

Gambar 1.15 *Kantung semar*

Di kelas lima, kamu pernah mempelajari tentang bunga bangkai yang dapat menarik perhatian serangga. Selain bunga bangkai, ada tumbuhan lain yang juga memakan serangga. Tumbuhan tersebut adalah kantung semar.

Di habitat aslinya, tumbuhan ini hidup di daerah rawa yang miskin akan kandungan mineral nitrogen. Untuk memenuhi kebutuhan nitrogen, kantung semar memperolehnya dari serangga.

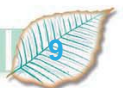
Bagian bunga kantung semar mengeluarkan madu untuk menarik perhatian serangga. Selain itu, pada salah satu daun kantung semar, berubah menjadi berbentuk kantung dengan warna yang mencolok perhatian serangga untuk hinggap. Pada bagian dalam kantung ini terdapat lapisan yang lengket. Jika ada serangga yang hinggap pada kantung ini maka akan terpeleset ke dalam kantung

dan tidak dapat keluar lagi. Serangga tersebut dicerna oleh kantung semar untuk memenuhi kebutuhan nitrogen.

Tugas

Carilah ciri khusus pada hewan dan tumbuhan di majalah, internet, dan perpustakaan. Buatlah laporan hasil pengamatanmu! Kemudian laporkan pada guru!

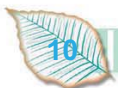
Rangkuman

1. Makhluk hidup memiliki ciri khusus untuk dapat melangsungkan hidupnya.
2. Kelelawar memiliki sistem sonar yang dapat menentukan arah gerak dan letak benda walaupun kondisi lingkungan yang gelap.
3. Cicak memiliki kemampuan memutuskan ekor, dapat merayap di dinding dengan kaki yang beralur sejajar, serta lidah yang panjang untuk menangkap mangsanya.
4. Bebek dapat berenang di air karena ciri khusus pada kakinya yang berselaput.
5. Unta dapat hidup di lingkungan yang panas karena ciri khusus yang dimilikinya mulai dari punuk untuk menyimpan sari makanan, bulu mata yang panjang untuk menghalangi debu, kaki dan telapak kaki yang tebal supaya tidak terperosok di pasir serta berjalan di pasir yang sangat panas.
6. Teratai memiliki daun yang lebar dan tipis, batang berongga, serta akar yang kuat menambat di dalam lumpur.
7. Kaktus memiliki daun yang berbentuk duri, batang yang menggembung menjadi cadangan air, dan akar yang panjang untuk mencari air.
8. Kantung semar mencerna serangga yang terperangkap untuk memenuhi kebutuhan nitrogen.

Glosarium

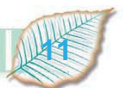
Bunyi ultrasonik	:	bunyi dengan frekuensi yang tinggi diatas 20.000 Herzt.
Ekolokasi	:	kemampuan kelelawar menentukan letak benda dengan bunyi pantul yang dikelurkannya sendiri.
Mamalia	:	hewan yang menyusui anaknya pada hewan betina.
Punuk	:	gundukan lemak yang terdapat di punggung.
Xerofit	:	tanaman yang dapat tumbuh di daerah yang kering, misalnya kaktus.

Evaluasi

A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Makhluk hidup yang memiliki kaki yang beralur pararel dan lengket untuk merayap di dinding adalah ....
   a. bunglon
   b. cicak
   c. kadal
   d. iguana
2. Punuk unta berfungsi untuk ....
   a. cadangan air dan makanan
   b. melindungi dari panas matahari
   c. melindungi dari debu
   d. supaya dapat berjalan di gurun pasir
3. Kemampuan mahluk hidup untuk menentukan keadaan di sekitarnya dengan menggunakan bunyi pantul disebut ....
   a. adaptasi
   b. ekolokasi
   c. mimikri
   d. iritabilita
4. Berikut ciri khusus teratai untuk beradaptasi di lingkungan air, **kecuali** ....
   a. berdaun lebar
   b. batang berongga-rongga
   c. batang menggembung berisi cadangan air
   d. akar menambat di dasar air

5. Daun pada kaktus berubah bentuk menjadi duri bertujuan untuk ....
   a. memperbanyak penguapan
   b. menyimpan air
   c. mencari air
   d. mengurangi penguapan
6. Kelelawar mempunyai kemampuan dalam sistem sonar dengan memanfaatkan bunyi ....
   a. supersonik
   b. audiosonik
   c. infrasonik
   d. ultrasonik
7. Tujuan kantung semar menangkap serangga adalah memenuhi kebutuhan zat ....
   a. hidrogen
   b. nitrogen
   c. oksigen
   d. karbohidrat
8. Agar dapat menyimpan cadangan air, tumbuhan kaktus memiliki ciri khusus, yaitu ....
   a. daun berbentuk duri
   b. akar pendek
   c. akar panjang
   d. batang menggembung
9. Untuk menangkap mangsanya cicak memiliki ciri khusus, yaitu ....
   a. kaki beralur dan lengket
   b. mengubah warna kulit
   c. lidah panjang dan lengket
   d. memutuskan ekornya
10. Berikut ciri khusus yang dimiliki bebek, **kecuali** ....
    a. memiliki lapisan minyak pada bulunya
    b. memiliki selaput di antara jari kakinya
    c. memiliki paruh yang pendek dan agak lebar
    d. berkembang biak dengan cara bertelur

B. Isilah titik-titik berikut ini dengan jawaban yang benar!

1. Unta menyimpan cadangan makanan pada bagian ....
2. Daun lebar dan tipis pada teratai berfungsi untuk ....

3. Kelelawar dapat mengeluarkan bunyi dengan frekuensi ... getaran per detik.
4. Cara adaptasi kaktus terhadap lingkungan gurun pasir berupa ....
5. Cicak dapat berjalan di dinding yang tegak lurus karena mempunyai ....

C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

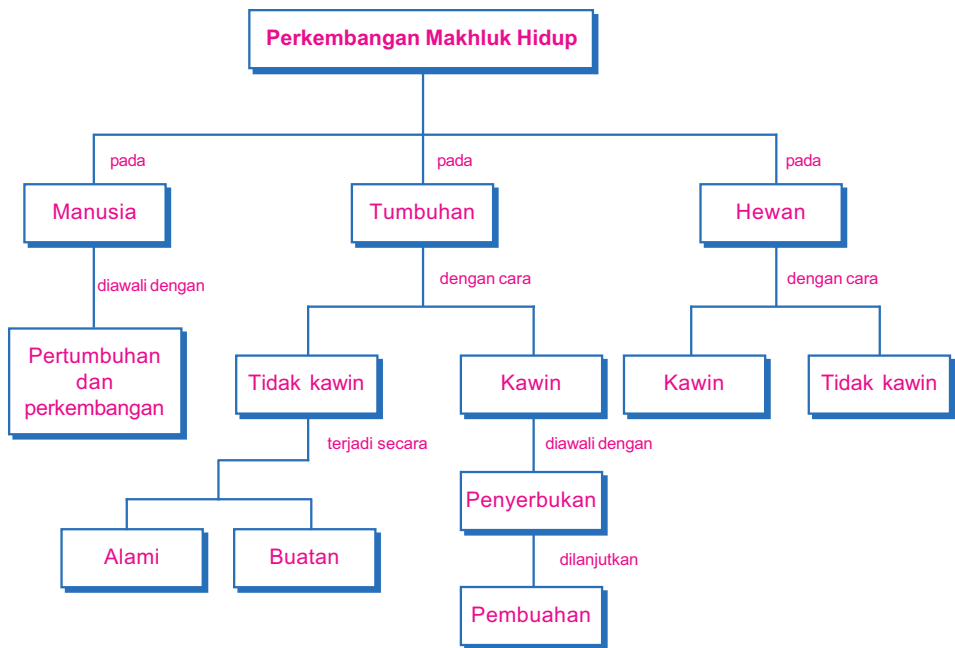
1. Jelaskan tujuan makhluk hidup memiliki ciri khusus!
2. Mengapa teratai memiliki batang yang berongga? Jelaskan!
3. Sebutkan ciri-ciri khusus pada unta!
4. Mengapa kelelawar dapat terbang pada malam hari? Jelaskan!
5. Jelaskan ciri khusus yang dimiliki kantung semar!

Bab 2

Perkembangbiakan Makhluk Hidup

Sumber: *www.wikipedia.com*

Peta Konsep

Perkembangan Makhluk Hidup
pada
pada
pada
Manusia
Tumbuhan
Hewan
diawali dengan
dengan cara
dengan cara
Pertumbuhan dan perkembangan
Tidak kawin
Kawin
Kawin
Tidak kawin
terjadi secara
diawali dengan
Penyerbukan
Alami
Buatan
dilanjutkan
Pembuahan

Makhluk hidup ada di sekeliling kita, bahkan di lingkungan terkecil pun, kita dapat menemukan makhluk hidup. Tanpa kita sadari makhluk hidup di sekitar kita, kian hari kian bertambah jumlah. Contohnya saja manusia. Populasi manusia semakin bertambah dari tahun ke tahun. Mengapa hal terjadi?

Setiap makhluk hidup berusaha melestarikan jenisnya dari kepunahan. Oleh karena itu, setiap makhluk hidup memliki kemampuan untuk berkembang biak. Berkembang biak adalah cara menghasilkan keturunan atau anak.

Lalu, bagaimana halnya dengan hewan dan tumbuhan? Samakah cara perkembangbiakan hewan dan tumbuhan? Jawaban mengenai pertanyaan tersebut akan kalian dapatkan setelah mempelajari bab ini.

Secara umum perkembangbiakkan makhluk hidup dibedakan menjadi dua cara, yaitu:

a. Perkembangbiakan secara vegetatif (tidak kawin), yaitu individu baru (anak) berasal hanya dari satu induk saja sehingga individu baru merupakan bagian tubuh induknya. Sifat-sifat individu baru sama persis dengan induknya.
b. Perkembangbiakan secara generatif (kawin), yaitu individu baru (anak) merupakan hasil perkawinan antara induk jantan dan induk betina. Perkawinan atau pembuahan adalah proses peleburan antara sel kelamin jantan dengan sel kelamin betina.

A. Perkembangan pada Manusia

Agar dapat berkembang biak dan melestarikan keturunan, manusia melakukan perkembangbiakan secara generatif melalui perkawinan. Untuk melakukan perkembangbiakan harus diawali tahapan pertumbuhan menuju kedewasaan, tahap pertumbuhan dan perkembangan manusia dapat diamati pada gambar berikut ini.

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 2.1 *Tahap pertumbuhan dan perkembangan manusia*

Dari gambar di atas tampak perbedaan dari setiap tahapan pertumbuhan dan perkembangan manusia dari bayi sampai dewasa. Kebutuhan manusia di setiap tahap perkembangan juga berbeda. Misalnya, pada saat kalian bayi, belum bisa makan makanan yang keras karena belum tumbuh gigi. Sehingga hanya makanan yang lunak dan agak cair yang dapat masuk ke dalam tubuh. Namun, ketika kalian menginjak masa anak-anak, makanan yang dapat dimakan sudah mulai bertambah. Begitu seterusnya hingga nanti kalian dewasa dan lanjut usia.

Bagaimanakah cara mengetahui pertumbuhan badanmu? Lakukan kegiatan berikut!

Kegiatan 2.1

Mengukur Tinggi dan Berat Badan

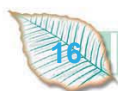
A. Alat dan bahan

1. Meteran kain
2. Timbangan badan
3. Siswa kelas 1, 3, dan 6 masing-masing dua orang laki-laki dan perempuan.

B. Langkah kerja

1. Kumpulkan siswa kelas 1, 3, dan 6 masing-masing dua orang laki-laki dan perempuan!
2. Timbanglah semua siswa tersebut secara bergantian!
3. Kemudian ukurlah tinggi badan semua siswa tesebut secara bergantian!
4. Tuliskan data hasil pengamatanmu pada tabel berikut

No.	Kelas	Nama siswa		Tinggi badan (cm)	Berat badan (kg)
		Laki-laki	Perempuan		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

5. Dari tabel di atas, adakah perbedaan tinggi dan berat badan di antara adik kelasmu? Tuliskan kesimpulan dari pengatamanmu dan laporkan pada guru!

Manusia dapat memulai proses perkembangbiakan ketika sudah dewasa. Sebelum dewasa, manusia mengalami proses menuju kedewasaan yang ditandai dengan masa pubertas.

Tahapan/masa pubertas merupakan salah satu tahapan yang selalu dilalui oleh setiap manusia. Selama masa pubertas setiap manusia akan mengalami pertumbuhan yang sangat cepat disertai banyak perubahan. Masa pubertas dimulai pada usia 9-14 tahun, dan berakhir menjelang usia 20 tahunan dengan ditandai berhentinya pertambahan tinggi badan.

Tahapan pubertas ini sangat berkaitan erat dengan kemampuan manusia untuk berkembang biak, karena dengan terjadinya perubahan fisik pada tubuh memungkinkan manusia dapat berkembang biak secara kawin. Perubahan-perubahan apakah yang terjadi pada manusia pada masa pubertas? Berikut akan diuraikan!

Masa pubertas anak perempuan lebih cepat dibandingkan dengan anak laki-laki. Perubahan yang jelas terlihat pada perubahan fisiknya yang mengiringi perubahan utama yang terjadi dalam tubuh. Perubahan tersebut dikendalikan oleh hormon kelamin.

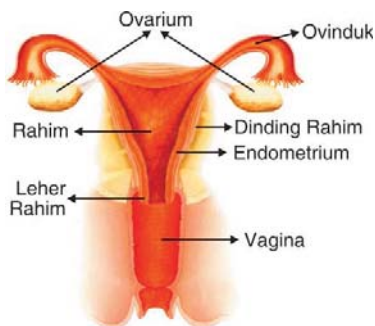
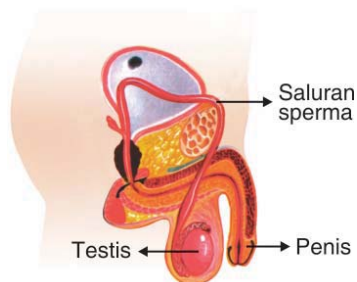
Ciri-ciri perubahan fisik dapat kita lihat pada masa pubertas adalah sebagai berikut.

Tabel Ciri-ciri perubahan pada masa pubertas

Anak Perempuan	Anak Laki - Laki
1. Tumbuhnya rambut halus di ketiak dan alat kelamin 2. Suara jadi melengking 3. Payudara membesar 4. Panggul membesar	1. Tumbuhnya rambut halus di ketiak dan alat kelamin 2. Suara jadi membesar 3. Tumbuh Jakun 4. Tumbuh kumis, jambang dan janggut

Kematangan perkembangan alat kelamin pada perempuan, ditandai dengan terjadinya menstruasi. Menstruasi adalah keluarnya sel telur (ovum) dari indung telur (ovarium) yang tidak dibuahi bersama lapisan dinding rahim yang banyak mengandung pembuluh darah. Pada saat menstruasi darah keluar sedikit demi sedikit malalui lubang kelamin (vagina) selama 2-14 hari, mentruasi terjadi setiap bulan sekali atau terjadi setiap 28 hari sekali. Namun setiap wanita lama menstruasi dan siklus menstruasi berbeda-beda.

Apabila seorang perempuan telah mengalami menstruasi berarti telah mempersiapkan diri untuk terjadinya kehamilan. Pinggul membesar untuk mempermudah kelahiran dan payudara membesar untuk mempersiapkan air susu bagi bayi yang dilahirkannya.

Pubertas pada anak laki-laki ditandai dengan dihasilkannya sel sperma (sel kelamin jantan) oleh alat kelamin laki-laki yang disebut testis. Jutaan sperma dihasilkan setiap hari oleh seorang laki-laki. Sehingga apabila testis telah penuh, kemungkinan sperma keluar dengan sendirinya melalui mimpi, yang dikenal dengan mimpi basah.

Gambar 2.2 *Alat perkembangbiakan wanita*

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 2.3 *Alat perkembangbiakan pria*

Dengan terjadinya perubahan dalam tubuh, seorang perempuan dapat menghasilkan sel telur dan seorang laki-laki dapat menghasilkan sel sperma. Hal inilah memungkinkan manusia melakukan perkembangbiakan atau kawin. Namun, untuk manusia ketika akan melakukan proses perkembangbiakan harus memperhatikan nilai-nilai agama, yaitu melalui proses pernikahan. Melestarikan keturunan tanpa melalui proses pernikahan merupakan tindakan tidak bermoral yang harus dihindari. Maka hati-hatilah dalam bergaul antara laki-laki dengan perempuan. Hindarilah pergaulan bebas dan hal-hal yang menjurus ke pergaulan bebas, seperti berdua-duaan antara laki dan perempuan, hindari tontonan dan bacaan yang tidak pantas. Selain itu, ikutilah aturan-aturan dalam agama seperti berpenampilan baik, berbudi pekerti luhur dan selalu mendekatkan diri kepada Tuhan dengan cara beribadah.

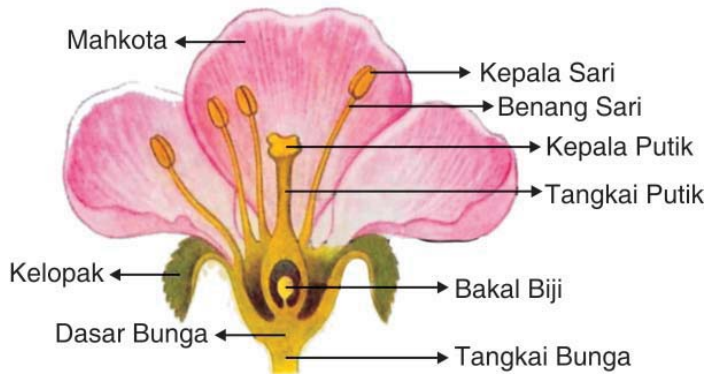
Setelah usia 40 tahun tubuh kita akan menua dengan cepat. Masa ini disebut lanjut usia. Masa lanjut usia ditandai dengan kulit menjadi berkerut, tulang-tulang makin rapuh, otot makin lemah, rambut menipis, dan memutih. Pada akhirnya fungsi organ dalam tubuh berhenti dan suatu saat seseorang meninggal.

B. Perkembangbiakan Tumbuhan

1. Tumbuhan Berkembang Biak secara Generatif

Perkembangbiakan generatif pada tumbuhan adalah terjadinya tumbuhan baru yang didahului dengan penyerbukan. Penyerbukan merupakan peristiwa

jatuhnya serbuk sari yang mengandung sel kelamin jantan ke kepala putik yang mengandung sel kelamin betina.

Alat-alat perkembangbiakan generatif tumbuhan terdapat pada bunga. Bentuk dan susunan bunga setiap jenis tumbuhan berbeda-beda. Namun, secara umum bagian-bagian bunga yang lengkap dapat kamu lihat pada gambar berikut.

Sumber: *Kamus visual 2004*

Gambar 2.4 *Bagian-bagian bunga*

Alat perkembangiakan tumbuhan adalah benang sari dan putik. Benang sari merupakan alat kelamin jantan dan putik merupakan alat kelamin betina. Benang sari terdiri dari tangkai sari dan kepala sari. Pada kepala sari yang cukup tua terdapat kotak sari yang berisi serbuk sari. Di dalam setiap serbuk sari terdapat sel kelamin jantan atau spermatozoid.

Putik terdiri kepala putik, tangkai putik,dan bakal buah. Di dalam bakal buah terdapat satu atau lebih bakal biji. Di dalam setiap bakal biji terdapat kantung lembaga yang mengandung beberapa inti. Salah satu inti itu merupakan sel kelamin betina atau sel telur (ovum).

Perkembangbiakan generatif pada tumbuhan diawali dengan penyerbukan, yaitu melekatnya atau jatuhnya serbuk sari ke kepala putik. Setelah terjadi penyerbukan, pada serbuk sari tumbuh buluh serbuk sari yang menuju ruang bakal biji. Kemudian sel kelamin jantan atau spermatozoid masuk ke ruang bakal biji melalui buluh serbuk sari. Di dalam ruang bakal biji terjadi pembuahan, yaitu peleburan sel kelamin atau spermatozoid dengan sel kelamin betina atau sel telur. Hasil dari pembuahan adalah zigot. Zigot berkembang menjadi lembaga, bakal biji berkembang menjadi biji dan bakal buah berkembang menjadi daging buah. Lembaga yang berada di dalam biji merupakan calon tumbuhan baru. Tumbuhan akan tumbuh jika biji itu ditanam atau berada pada lingkungan yang cocok.

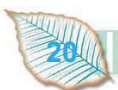
Bagilah kelompok belajar dengan temanmu! Atur kelompok terdiri dari empat orang. Masing-masing kelompok mengumpulkan beberapa macam bunga. Kelompokkan bunga yang kalian dapatkan berdasarkan kelengkapannya. Tuliskan hasil pengamatanmu dalam tabel berikut ini! Berilah tanda centang (3) sesuai dengan hasil pengamtanmu!

No.	Nama bunga	Kelengkapan bunga				
		Makhota	Putik	Benang sari	Kelopak	Tangkai
1.	Bunga Matahari					
2.	Bunga Kembang sepatu					
3.						
4.						
5.						

Seperti telah dijelaskan di bagian sebelumnya, perkembangbiakan generatif pada tumbuhan didahului dengan peristiwa penyerbukan. Berdasarkan asal serbuk sari, penyerbukan dibedakan menjadi empat macam.

a. Penyerbukan sendiri, yaitu serbuk sari jatuh ke kepala putik bunga itu sendiri.
b. Penyerbukan tetangga, yaitu serbuk sari jatuh ke kepala putik bunga lain tetapi kedua bunga itu masih satu pohon.
c. Penyerbukan silang, yaitu serbuk sari jatuh ke kepala putik bunga lain yang berbeda pohon tetapi masih satu jenis.
d. Penyerbukan bastar, yaitu serbuk sari jatuh ke kepala putik bunga lain yang berbeda pohon dan tidak sejenis tetapi masih satu famili. Contoh penyerbukan antara cabe merah dengan cabe rawit.

2. Tumbuhan Berkembang Biak Secara Vegetatif

Pernahkah kalian melihat pohon pisang tumbuh membentuk rumpun atau kumpulan pohon pisang di sekitarnya? Atau mungkin kalian pernah memperhatikan tumbuhan cocor yang memiliki tunas di ujung daunnya. Contoh-contoh di atas merupakan cara perkembangbiakan tumbuhan dengan cara vegetatif. Perkembangbiakan vegetatif pada tumbuhan dikelompokkan menjadi perkembangbiakan vegetatif alami dan vegetatif buatan.

a. *Perkembangbiakan Vegetatif Alami*

Perkembangbiakan vegetatif alami adalah perkembangbiakan secara tidak kawin pada tumbuhan yang terjadi dengan sendirinya tanpa bantuan manusia. Macam-macam perkembangbiakan vegetatif alami, antara lain menggunakan umbi lapis, umbi batang, umbi akar,akar tinggal, geragih, tunas, tunas adventif.

1) Umbi batang

Coba kalian perhatikan umbi yang terdapat pada tanaman kentang! Kalian akan menemukan bakal-bakal tunas yang nanti akan tumbuh menjadi tumbuhan baru. Kentang termasuk tumbuhan yang berkembang biak dengan umbi batang.

Sumber: *www.varieties.potato.org.uk*

Gambar 2.5 *Tunas pada kentang*

Umbi batang adalah batang yang tumbuh di dalam tanah dan ujungnya menggelembung menjadi umbi. Umbi batang tersebut sebenarnya merupakan cadangan makanan bagi tumbuhan itu. Pada permukaan umbi batang tumbuh sisik dan kuncup membentuk mata tunas.

2) Umbi lapis

Umbi lapis merupakan pelepah daun yang berlapis-lapis. Pada bagian atas umbi lapis tumbuh daun, sedangkan pada bagian bawah umbi lapis terdiri dari cakram dan akar serabut. Contoh tumbuhan yang memiliki umbi lapis, antara lain bawang merah, bawang putih, bunga bakung, dan bunga tulip.

Sumber: *Dokumen pribadi*

Gambar 2.6 *Umbi lapis*

Perkembagbiakan umbi lapis dimulai dengan tumbuhnya siung pada tunas ketiak yang paling luar. Pada awal pertumbuhannya, siung mengambil makanan dari induknya. Jika siung itu telah berdaun dan berakar, siung itu dapat membuat makanannya sediri dengan melakukan fotosintesis.

3) Umbi akar

Umbi akar adalah akar yang membesar berisi cadangan makanan. Jika umbi ini ditanam bersama dengan pangkal batang maka akan tumbuh tunas. Tunas tersebut merupakan tumbuhan baru. Contoh

Sumber: *Dokumen pribadi*

Gambar 2.7 *Umbi akar pada wortel*

tumbuhan yang memiliki umbi akar, antara lain dahlia, wortel, lobak, dan singkong.

Pada singkong umbi akarnya tidak dapat untuk berkembang biak, karena tidak ada pangkal batangnya. Sedangkan umbi akar pada dahlia dan wortel dapat untuk berkembang biak karena ada tunas pada pangkal batangnya.

4) Akar tinggal

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 2.8 *Akar tinggal pada jahe*

Akar tinggal adalah batang yang seluruhnya berada dan tumbuh menjalar di permukaan tanah. Tunas tumbuhan baru tumbuh dari ketiak sisik setiap buku akar tinggal. Contoh tumbuhan yang memiliki akar tinggal, antara lain kunyit, jahe, lengkuas, dan kencur.

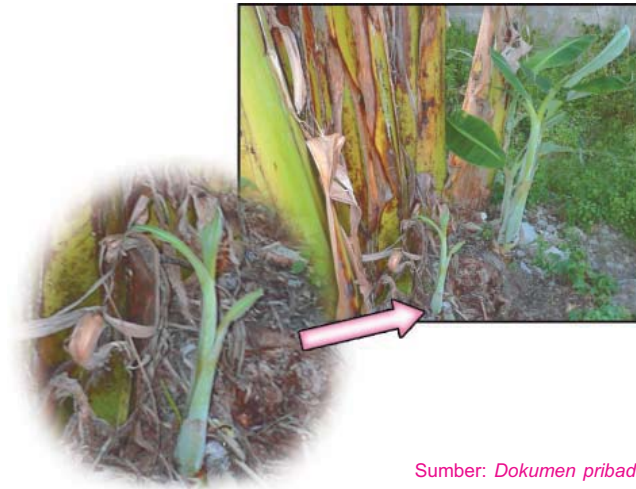
5) Geragih

Sumber: *Dokumen pribadi*

Gambar 2.9 *Stolon pada strowberi*

Geragih atau stolon adalah batang yang tumbuh mendatar di permukaan tanah. Tumbuhan baru dimulai dengan kuncup ujung yang menyentuh tanah, kemudian membelok ke atas. Pada bagian yang menyentuh tanah akan tumbuh tunas yang berakar dan berdaun. Tunas-tunas itu tumbuh menjalar dan tidak tergantung lagi pada induknya, tetapi masih tetap berhubungan. Contoh tumbuhan yang berkembang biak dengan cara geragih adalah antanan, arbei, rumput teki, dan strowberi.

6) Tunas

Tunas tumbuh dari batang yang terdapat di dalam tanah. Tunas muda menjadi tumbuhan baru dan tumbuh di sekitar induknya sehingga terbentuklah rumpun. Tunas ini tidak tergantung pada induknya. Walaupun induknya ditebang, tunas ini akan tumbuh terus. Tumbuhan yang berkembang biak dengan tunas, antara lain pisang, bambu, dan tebu.

Sumber: *Dokumen pribadi*

Gambar 2.10 *Tunas pada pisang*

7) Tunas adventif

Perhatikan gambar di samping! Tumbuhan seperti tampak pada gambar di samping berkembang biak dengan tunas adventif. Tunas adventif adalah tunas yang tumbuh tidak di ujung batang dan ketiak daun. Tunas ini tumbuh di bagian tumbuhan yang biasanya tidak bertunas, seperti pada bagian daun dan akar. Contoh tumbuhan yag berkembang biak dengan tunas adventif adalah cocor bebek, sukun, cemara, dan kersen/talok.

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 2.11 *Tunas adventif pada cocor bebek*

b. Perkembangbiakan vegetatif buatan

Perkembangbiakan vegetatif buatan adalah perkembangbiakan secara tidak kawin pada tumbuhan yang sengaja di lakukan oleh manusia atau dengan bantuan manusia. Macam-macam perkembangbiakan vegetatif buatan, antara lain mencangkok, menempel (okulasi), menyambung/ mengenten, stek, dan merunduk.

1) Mencangkok

Mencangkok adalah memperbanyak tumbuhan dengan cara memotong dahan tumbuhan induknya. Tumbuhan yang dapat dicangkok adalah tumbuhan dikotil atau biji berkeping dua, misalnya jeruk, jambu, mangga, rambutan,durian, dan sebagainya.

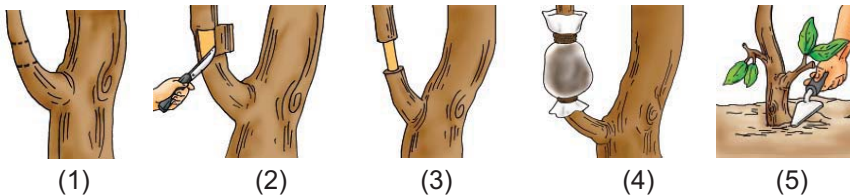
Kegiatan 2.2

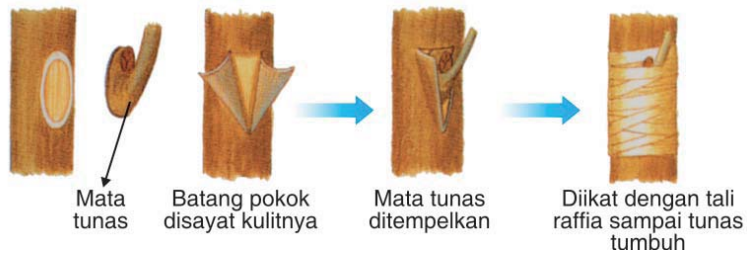
Mencangkok Tanaman

A. Alat dan bahan:

1. Pisau tajam
2. Sabut kelapa
3. Plastik
4. Tanah subur
5. Tali plastik

B. Langkah kegiatan

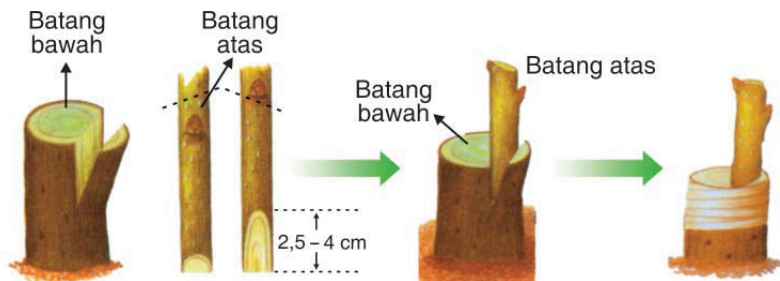
1. Pilihlah salah satu pohon yang akan dicangkok. Kemudian pilih salah satu cabang pohon yang sudah agak tua. Batang yang dipilih haruslah batang yang lurus.
2. Buat sayatan melingkar sepanjang 10 cm. Kemudian kupas kulitnya!
3. Hilangkan bagian kambiumnya dengan cara mengerik bagian yang di rasakan berlendir!
4. Tutup sayatan tersebut dengan tanah yang subur! Bungkus tanah tadi dengan sabut kelapa atau plastik! Kemudian ikat pada kedua bagian ujungnya!
5. Siramlah cangkokan secara teratur!
6. Setelah ± 3 minggu amati pertumbuhan akar dari ujung plastik!
7. Jika sudah tumbuh akar yang banyak, potonglah cangkokan tersebut! Tanam hasil cangkokan pada tanah yang subur dan cukup mendapat cahaya matahari.

2) Menempel (okulasi)

Okulasi atau menempel adalah menempelkan mata tunas dari dua tanaman yang sejenis, tetapi berbeda sifat misalnya mangga manalagi dengan mangga arum manis. Pada dasarnya tujuan okulasi atau menempel sama dengan tujuan mengenten atau menyambung, yaitu menggabungkan sifat-sifat unggul dari dua tanaman sehingga diperoleh satu tanaman yang memiliki gabungan sifat unggul.

Sumber: *Dunia Tumbuhan*

Gambar 2.12 *Cara okulasi*

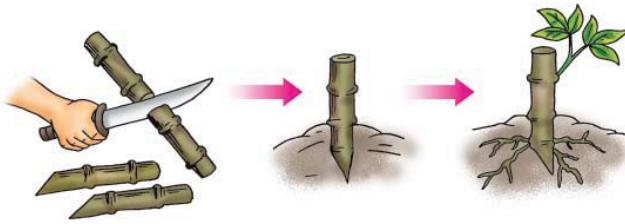
3) Menyambung/mengenten

Menyambung atau mengenten adalah menggabungkan batang bawah dan batang atas dua tanaman yang sejenis. Tujuan menyambung adalah menggabungkan sifat-sifat unggul dari dua tanaman sehingga diperoleh satu tanaman yang memiliki sifat-sifat unggul. Perhatikan contoh berikut!

Misalnya, ada dua tanaman mangga. Tanaman mangga pertama berakar kuat tetapi buahnya asam, sedangkan tanaman mangga kedua berakar lemah tetapi buahnya sangat manis. Untuk memperoleh pohon mangga yang berakar kuat dan berbuah manis, maka batang bawah dari tanaman mangga berakar kuat disambungkan dengan batang atas tanaman mangga yang berbuah manis.

Sumber: *Dunia Tumbuhan*

Gambar 2.13 *Cara mengenten*

4) Stek

Menyetek adalah memperbanyak tumbuhan dengan menancapkan atau menanam potongan-potongan batang tumbuhan induknya. Tumbuhan yang dapat distek antara lain ketela pohon, tebu, mawar, melati, dan kangkung.

Gambar 2.14 *Stek singkong*

Selain stek batang dikenal pula stek daun dan stek pucuk. Tumbuhan yang dapat diperbanyak dengan stek pucuk antara lain teh dan anak nakal (teh-tehan). Sedangkan tumbuhan yag diperbanyak dengan stek daun antara lain begonia dan sanseviera.

5) Merunduk

Gambar 2.15 *Teknik merunduk*

Merunduk adalah memperbanyak tumbuhan dengan cara merundukan batang atau cabang ke tanah sehingga tumbuh akar. Setelah akarnya banyak cabang yang berhubungan dengan tumbuhan induk induk dipotong. Tumbuhan yang biasa dikembangbiakan antara lain alamanda, anyelir, apel, selada air, anggur dan sebagainya.

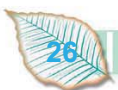
Perkembangbiakan vegetatif buatan pada tumbuhan memberikan beberapa keuntungan dan kerugian. Berikut beberapa keuntungan dan kerugian vegetatif buatan.

a. Sifat tumbuhan baru sama persis dengan sifat tumbuhan induknya. Jika tumbuhan unggul maka tumbuhan baru pun akan bersifat unggul.
b. Cepat memberikan hasil jika dibandingkan dengan ditanam dengan bijinya.

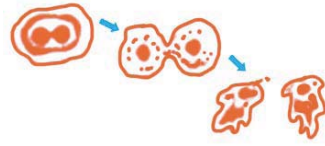
Sedangkan kerugian vegetatif buatan adalahsebagai berikut.

a. Tumbuhan yang diperbanyak secara vegetatif buatan tidak memiliki akar tunggang sehingga mudah tumbang.
b. perkembangbiakan vegetatif buatan menghasilkan sedikit keturunan atau tumbuhan baru.
c. merusak tumbuhan induk.

C. Perkembangbiakan Hewan

Seperti halnya tumbuhan, perkembangbiakan hewan ada yang tidak kawin dan ada yang kawin. Untuk lebih jelasnya pahamilah uraian berikut!

1. Perkembangbiakan Secara Tidak Kawin pada Hewan

a. *Membelah diri*

Perkembangbiakan terjadi pada hewan bersel satu, seperti amoeba, protozoa, paramecium, dan virus. Secara umum perkembangbiakan vegetatif pada hewan bersel satu dengan cara membelah diri. Hewan bersel satu, seperti amoeba, mempunyai inti sel. Perkembangbiakan amoeba dimulai dengan pembelahan inti sel menjadi dua bagian. Setelah itu dikuti dengan pembelahan cairan sel dan dinding sel. Akhirnya terbentuklah dua sel amoeba baru. Kedua amoeba ini hidup mandiri dan akan membelah diri lagi.

Gambar 2.16 *Amoeba sedang membelah*

b. *Tunas*

Calon anak muncul dari bagian samping tubuh. Lama kelamaan calon anak tersebut besar dan memisahkan diri. Contoh hewan yang dapat bertunas adalah anemon laut dan hydra.

Sumber: *www.dkimages.com*

Gambar 2.17 *Tunas hydra*

2. Perkembangbiakan Generatif (Kawin) pada Hewan

Setiap makhluk hidup mempunyai kemampuan memperbanyak jenisnya, begitu pula hewan. Hewan yang telah dewasa akan membentuk sel-sel kelamin. Hewan jantan akan menghasilkan sel kelamin jantan atau sperma, sedangkan hewan betina akan menghasilkan sel kelamin betina atau sel telur/ovum.

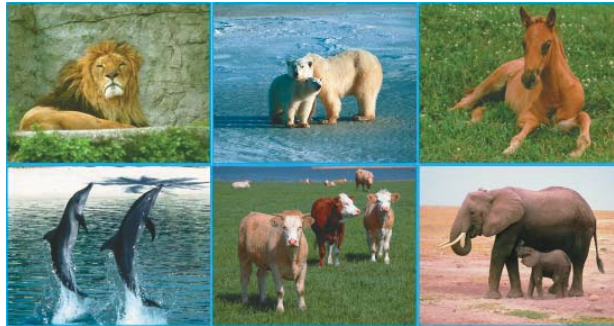
Perkembangbiakan generatif pada hewan diawali dengan perkawinan atau pembuahan. Pembuahan adalah peleburan antara ovum dengan sperma setelah terjadi pembuahan terbentuklah zigot. Zigot adalah sel telur yang telah dibuahi. Selanjutnya zigot tumbuh menjadi janin, kemudian janin tumbuh menjadi anak atau individu baru. Berdasarkan tempat pertumbuhan janinnya, maka hewan dikelompokkan menjadi hewan melahirkan (vivipar), hewan bertelur (ovipar) dan hewan bertelur-melahirkan (ovovivipar).

a. *Hewan Melahirkan atau Vivipar*

Vivipar adalah hewan yang melahirkan anaknya. Hewan melahirkan atau vivipar mempunyai ciri-ciri sebagai berikut.

1) Janin tumbuh di dalam rahim induk betina (masa kehamilan).
2) Janin memperoleh makanan dari induknya dengan perantaraan tali pusat atau plasenta.
3) Pertumbuhan janin relatif lambat.

4) Bentuk tubuh anak yang lahir sama dengan bentuk tubuh induk.
5) Mempunyai daun telinga.
6) Induk betina menyusui anaknya.

Hewan menyusui anaknya disebut mamalia. Contoh hewan melahirkan antara lain kambing, gajah, kucing, singa, tikus, kerbau, kelelewar, sapi, kuda, beruang, paus, lumba-lumba, dan sebagainya.

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 2.18 *Hewan yang berkembang biak dengan melahirkan*

b. Hewan Bertelur atau Ovipar

Ovipar adalah hewan yang meletakan telur di luar tubuh induk betinanya. Hewan bertelur atau ovipar memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

1) Janin tumbuh di luar tubuh induk betina tetapi di dalam telur bercangkang.
2) Janin memperoleh makanan dari cadangan makanan yang tersimpan dalam telur.
3) Janin tumbuh relatif cepat.
4) Bentuk tubuh anak umumya sama dengan bentuk tubuh induknya.
5) Tidak mempunyai daun telinga.
6) Tidak mempuyai kelenjar susu.
7) Tidak menyusui anaknya.

Contoh hewan bertelur atau ovipar antara lain ayam, burung, ikan, penyu, ular, katak, kupu-kupu, dan sebagainya.

Pada beberapa unggas atau burung, telur dierami sehingga memperoleh panas yang sesuai dari tubuh induknya hingga menetas. Masa mengerami setiap jenis burung berbeda-beda. Misalnya, masa mengerami pada ayam adalah 21 hari. Setelah melalui masa mengerami telur ayam akan menetas, kulit telur akan pecah dan akan keluar anak ayam yang sama dengan induknya.

Beberapa hewan bertelur, seperti katak, kupu-kupu, nyamuk, dan belalang, ketika belum dewasa bentuk tubuh anaknya berbeda dengan bentuk tubuh induknya. Selama pertumbuhan dan perkembangan menuju kedewasaan, hewan-hewan tersebut mengalami beberapa kali perubahan bentuk yang dikenal dengan istilah metamorfosis.

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 2.19 *Hewan yang berkembang biak dengan bertelur*

c. Hewan Bertelur - Melahirkan atau Ovovivipar

Kadal sebenarnya merupakan hewan bertelur, tetapi telurnya menetas di dalam tubuh induk betina kemudian anaknya keluar dari tubuh induk betina. Hewan yang demikian disebut hewan bertelur-melahirkan atau ovovivipar. Hewan lainnya yang termasuk ovovivipar, antara lain, beberapa jenis ular dan ikan hiu. Ciri-ciri ovovivipar sama dengan ciri-ciri ovipar.

Info Plus

Sumber: *Jendela Iptek*

Platipus termasuk ke dalam salah satu hewan mamalia purba. Hewan ini telah hidup sejak 110 juta tahun yang lalu. Pada saat itu Benua Australia masih bersatu dengan Amerika Selatan dan Antartika.

Platipus berparuh bebek dikelompokkan dalam mamalia namun hewan ini bertelur. Platipus betina merawat bayi-bayi yang tidak berdaya di dalam liang, memberi mereka makan dengan cairan susu yang dihasilkan dari kelenjar khusus. *(Jendela IPTEK, Makhluk Hidup)*

Rangkuman

1. Makhluk hidup berkembang biak untuk kelangsungan hidupnya agar keturunannya tidak punah.
2. Secara umum, perkembangbiakan makhluk hidup dilakukan dengan dua cara, yaitu vegetatif (tidak kawin) dan generatif (kawin).
3. Manusia mengalami pertumbuhan dan perkembangan.
4. Perubahan fisik pada masa pubertas anak laki-laki dapat diamati, seperti suara membesar, tumbuh jakun, kumis, jambang. Sedangkan pada perempuan, yaitu perubahan pinggul membesar, payudara membesar.
5. Tumbuhan berkembang biak dengan cara vegetatif yang dibagi menjadi vegetatif alami dan vegetatif buatan.
6. Tumbuhan berkembang biak dengan cara generatif melalui penyerbukan pada bunga yang menghasilkan biji sebagai calon tumbuhan baru.
7. Hewan berkembang biak dengan vegetatif, antara lain dengan cara membelah diri dan bertunas
8. Hewan vivipar adalah hewan yang melahirkan anaknya.
9. Hewan ovipar adalah hewan yang meletakkan telur di luar tubuh induk betina.

Glosarium

Menstruasi : keluarnya sel telur dari indung telur

Ovipar : hewan bertelur

Ovovivipar : hewan yang telurnya menetas di dalam tubuh induk betina kemudian anak keluar dengan cara dilahirkan

Ovum : sel telur

Perkembangbiakan generatif : perkembangbiakan secara kawin

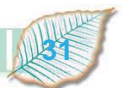
Perkembangbiakan vegetatif : perkembangbiakan secara tak kawin

Pubertas : masa peralihan dari remaja menuju dewasa di mana terjadi perubahan secara fisik, mental dan organ tubuh

Vivipar : hewan yang melahirkan anaknya

Evaluasi

A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

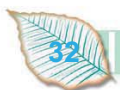
1. Perkembangbiakkan secara kawin disebut juga ....
   a. vegegatif
   b. generatif
   c. regenerasi
   d. membelah diri
2. Mahkluk hidup setiap hari bertambah banyak karena ....
   a. hidup dan tumbuh
   b. berkembangbiak
   c. peka terhadap rangsangan
   d. tumbuh dan bergerak
3. Bawang merah berkembang biak dengan ....
   a. umbi akar
   b. umbi batang
   c. umbi lapis
   d. tunas
4. Tahapan makhluk hidup menuju kedewasaan dimulai pada masa ....
   a. embrio
   b. janin
   c. zigot
   d. pubertas
5. Berikut perubahan fisik ada laki-laki, **kecuali** ....
   a. suara membesar
   b. tumbuh kumis
   c. panggul membesar
   d. tumbuh jakun
6. Salah satu ciri sederhana hewan yang berkembang biak dengan cara ovipar adalah ....
   a. menyusui anaknya
   b. tidak berdaun telinga
   c. hidup di dua alam
   d. mengalami metamorfosis
7.
   Tanaman pada gambar di samping, berkembang biak menggunakan ....
   a. tunas adventif
   b. geragih
   c. setek
   d. umbi lapis
8. Perkembangbiakan yang dilakukan dengan cara menempelkan kulit yang bertunas pada batang pohon induk disebut ....
   a. mencangkok
   b. menyetek
   c. okulasi
   d. kopulasi

9. Pernyataan yang salah tentang perkembangbiakkan tumbuhan adalah ….
   a. suplir berkembang biak dengan tunas
   b. mangga berkembang biak dengan biji
   c. cocor bebek bertunas dengan tunas adventif
   d. pisang berkembang biak dengan tunas
10. Di bawah merupakan keuntungan perkembangbiakkan secara vegetatif, **kecuali** ….
    a. tidak usah menunggu sampai pohon itu berbuah
    b. cepat berbuah dan memberi hasil
    c. sifatnya sama dengan induknya
    d. tidak tahan terhadap hama

B. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

1. Contoh tumbuhan yang berkembang biak dengan tunas adalah ....
2. Hewan yang berkembang biak secara vivipar diantaranya ..., ..., dan ....
3. Penyerbukan artinya ....
4. Hewan vivipar disebut juga hewan mamalia karena ....
5. Perkembangbiakkan generatif pada hewan terdiri dari ..., ... dan ....

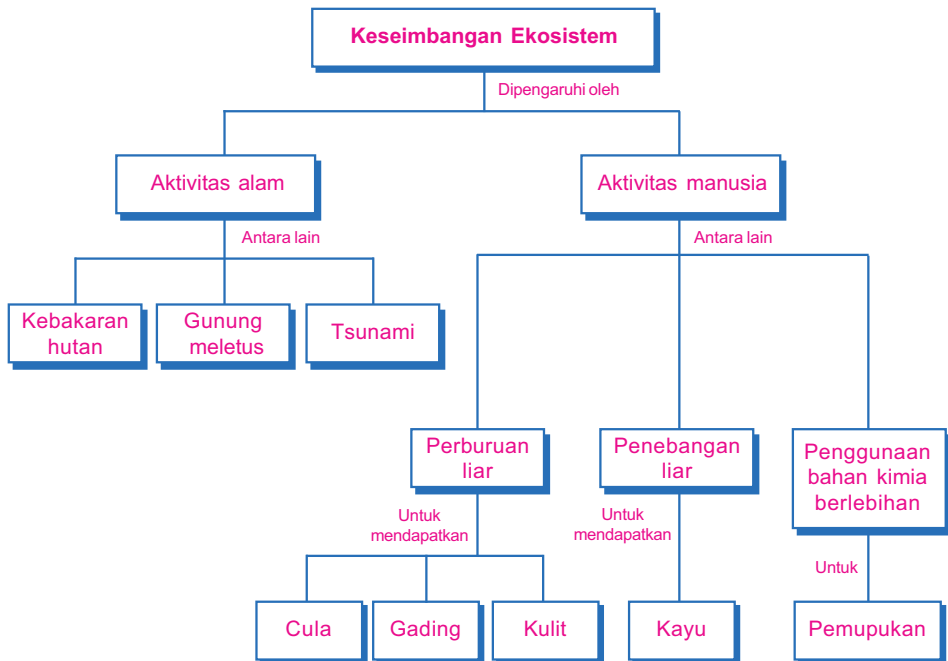
C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Apa yang dimaksud dengan berkembang biak!
2. Gambarkan dan tuliskan bagian-bagian bunga lengkap!
3. Jelaskan macam-macam penyebukan!
4. Sebutkan perubahan-perubahan fisik pada laki-laki dan perempuan pada masa pubertas!
5. Jelaskan ciri-ciri hewan bertelur (ovipar)!

Bab 3

Keseimbangan Ekosistem

Sumber: *National Geographic*

Peta Konsep

Keseimbangan Ekosistem
Dipengaruhi oleh
Aktivitas alam
Aktivitas manusia
Antara lain
Antara lain
Kebakaran hutan
Gunung meletus
Tsunami
Perburuan liar
Penebangan liar
Penggunaan bahan kimia berlebihan
Untuk mendapatkan
Untuk mendapatkan
Untuk
Cula
Gading
Kulit
Kayu
Pemupukan

A. Kondisi yang Memengaruhi Perubahan Ekosistem

Pernahkah terbayang oleh kamu, seperti apakah keadaan bumi pada masa lalu? Samakah dengan keadaan sekarang? Sejalan dengan perubahan waktu, lingkungan selalu mengalami perubahan. Lingkungan merupakan segala sesuatu yang berada di luar individu. Jika kita berada di sekolah, maka lingkungan kita adalah segala sesuatu yang berada di sekolah. Makhluk hidup selalu berinteraksi dengan lingkungan. Interaksi antara makhluk hidup dan tak hidup dalam suatu tempat tertentu disebut ekosistem. Jika suatu lingkungan mengalami perubahan maka ekosistem yang terdapat di situ akan mengalami perubahan juga. Perubahan lingkungan dapat terjadi secara alamiah dan perubahan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia.

1. Perubahan Ekosistem secara Alamiah

Akhir-akhir ini sering terjadi bencana alam berupa gunung meletus atau gempa bumi. Peristiwa-peristiwa tersebut dapat menyebabkan terjadinya perubahan ekosistem. Misalnya, di hutan sekitar Gunung Merapi di Jawa Tengah banyak hewan, tumbuhan, dan makhluk hidup lainnya yang hidup di sana. Jika terjadi gunung meletus di Gunung Merapi maka makhluk hidup di sana akan banyak yang mati. Begitu pula dengan bencana alam gempa yang terjadi di Indonesia. Dengan peristiwa alam yang terjadi, ekosistem akan berubah secara drastis. Dalam sebuah ekosistem, jika salah satu makhluk hidup berkurang makan akan mempengaruhi keadaan makhluk hidup yang lainnya.

Peristiwa alam lain yang juga dapat merusak kesimbangan ekosistem adalah kebakaran hutan. Baik disengaja maupun tidak sengaja kebakaran hutan mengakibatkan kerusakan ekosistem yang ada di dalamnya. Bahkan dapat memusnahkan makhluk hidup yang ada di dalamnya.

(a)

Sumber: *www.wikipedia.com*

(b)

Sumber: *National Geographic*

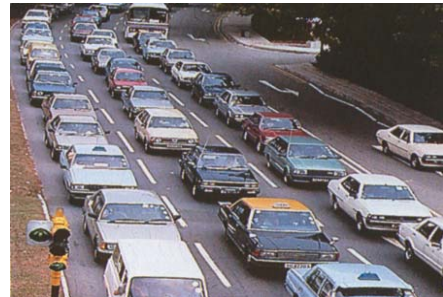
Gambar 3.1 *Peristiwa alam yang dapat menyebabkan perubahan ekosistem (a) Gunung meletus (b) kebakaran hutan*

2. Perubahan Ekosistem Akibat Perbuatan Manusia

Manusia selalu berusaha untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhannya, manusia memanfaatkan alam dan lingkungannya. Namun pemanfaatannya secara berlebihan tanpa memikirkan akibatnya. Apa saja kegiatan manusia yang dapat menyebabkan perubahan ekosistem bahkan kerusakan ekosistem. Perhatikan gambar-gambar berikut!

Sumber: *National Geographic*

Sumber: *www.terranet.or.id*

Sumber: *Microsoft Students 2006*

Gambar 3.2 *Berbagai kegiatan manusia yang dapat merusak ekosistem*

Dari gambar tersebut, kalian dapat menyebutkan kegiatan akibat yang ditimbulkan.

Kegiatan 3.1

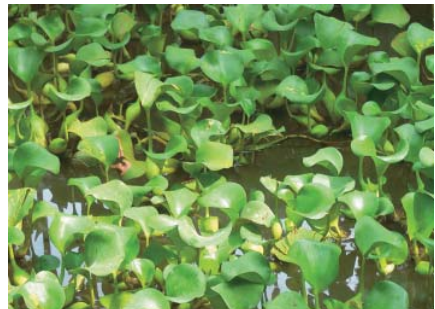
Perhatikan kembali Gambar 3.2 di atas, kemudian tuliskan kegiatan-kegiatan tersebut dan apa akibat yang ditimbulkan!

3. Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia terhadap Lingkungan

Kerusakan lingkungan yang terjadi akhir-akhir ini sudah tergolong sangat parah. Pencemaran lingkungan sudah terjadi di hampir wilayah. Indonesia sebagai negara berkembang, memiliki tingkat kerusakan lingkungan yang tinggi. Selain akibat dari peristiwa alam dan ulah manusia yang sengaja merusak lingkungan untuk kepentingan pribadi, penggunaan bahan kimia di lingkungan sekitar kita, tanpa kita sadari dapat merusak lingkungan dan ekosistemnya.

Misalnya, penggunaan pupuk buatan yang tidak sesuai dengan takaran yang seharusnya. Petani biasanya menggunakan pupuk untuk menyuburkan tanaman. Karena keinginan untuk menghasilkan produksi pertanian yang tinggi maka patani tidak jarang menggunakan pupuk secara berlebihan. Walaupun diberikan dalam jumlah banyak, namun tanaman pertanian memiliki kemampuan sendiri dalam menyerap pupuk. Akibatnya kelebihan pupuk tersebut akan mengendap di dalam tanah. Jika terjadi hujan, maka pupuk yang tidak digunakan itu akan ikut dalam aliran air. Misalnya, aliran air itu bermuara di sungai atau danau. Pada mulanya pupuk yang berada di dalam danau ini akan menyuburkan tanaman air. Namun, jika jumlahnya sangat banyak pertumbuhan tanaman air tersebut menjadi tidak terkendali. Dengan pertumbuhan yang tidak terkendali dari tanaman air akan menutup perairan sehingga merintangi atau mengganggu transportasi air, mempercepat pendangkalan perairan, menyumbat saluran irigasi serta instalasi pembangkit listrik tenaga air.

Sumber: *Dokumen Pribadi*

Gambar 3.3 *Penggunaan pupuk berlebihan dapat mengganggu keseimbangan ekosistrem*

Sumber: *Dokumen Pribadi*

Gambar 3.4 *Pertumbuhan eceng gondok yang tak terkendali akibat penggunaan pupuk berlebihan*

Dari penjelasan di atas dapatkah kamu memperkirakan apa yang seharusnya kita lakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan keseimbangan alam? Lakukan tugas berikut ini!

Tugas

Buatlah karangan mengenai pelestarian lingkungan. Bahan dan sumber bacaan dapat kamu peroleh di majalah, buku-buku cerita, buku-buku perpustakaan lainnya, atau di internet.

B. Pemanfaatan Hewan dan Tumbuhan oleh Manusia

1. Jenis Hewan yang Diburu Manusia

Banyak jenis hewan yang diburu dan dibunuh manusia dengan berbagai alasan. Ada yang diburu untuk diambil dagingnya, tetapi ada juga hewan yang diburu hanya diambil bagian-bagian tertentu. Walaupun hanya mengambil bagian tubuh tertentu, terpaksa manusia harus membunuh hewan tersebut, atau mungkin pengambilan bagian tubuh tersebut berakibat pada penderitaan hewan sehingga mati.

Badak bercula satu, hanya diambil culanya untuk bahan obat-obatan. Pada saat cula badak tersebut diambil berarti badak tersebut dibunuh atau di bius dahulu supaya tidak sadar. Hal ini berlangsung terus menerus sehingga keberadaan badak semakin langka. Padahal kemampuan berkembangbiak badak tersebut sangat rendah. Belum tentu setahun sekali beranak.

Begitu juga dengan gajah. Hewan ini diburu bukan untuk diambil dagingnya tetapi hanya diambil gadingnya. Orang mengambil gading gajah harus membius gajah tersebut atau menembak sampai mati.

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 3.3 *Badak diburu hanya diambil culanya*

Sumber: *Microsoft Students 2006*

Gambar 3.4 *Gajah dibunuh hanya diambil gadingnya*

Masih banyak lagi hewan-hewan yang diburu manusia hanya diambil bagian-bagian tubuhnya. Coba isilah kegiatan berikut ini untuk mengetahui bagian-bagian tubuh hewan yang diambil manusia.

Kegiatan 3.2

Isilah tabel berikut ini untuk mengetahui bagian-bagian tubuh hewan yang diambil manusia sehingga mengarah pada kepunahan hewan!

No.	Nama Hewan	Bagian yang ambil	Manfaat
1.	Harimau		
2.	Buaya		
3.	Penyu		
4.	Ular		
5.	Burung Cenderawasih		

Selain gajah dan badak, beberapa jenis ular dan buaya sering diburu untuk diambil kulitnya. Kulit hewan tersebut digunakan untuk membuat tas, ikat pinggang, sepatu. Di negara-negara Afrika, orang memburu hewan buas seperti harimau untuk diambil kulitnya. Kulit hewan ini digunakan untuk membuat mantel atau selimut.

Gambar 3.7 *Barang-barang yang terbuat dari bagian tubuh hewan*

2. Jenis Tumbuhan yang Dimanfaatkan Manusia

Banyak jenis tumbuhan yang bermanfaat bagi manusia. Selain sebagai sumber penghasil makanan dan oksigen, tumbuhan juga dimanfaatkan manusia untuk bahan bangunan, bahan obat, meja, kursi, almari dan peralatan rumah tangga lain. Bila pengambilan tumbuhan tersebut tidak terkendali maka tumbuhan tertentu akan mengalami kelangkaan dan akhirnya punah.

Tumbuhan yang sering digunakan oleh manusia sehingga mengarah pada pemusnahan jenis tumbuhan tertentu, contohnya adalah pohon jati dan pohon cendana. Pohon jati memiliki tekstur kayu yang sangat bagus sehingga sangat disukai untuk pembuatan mebel. Sedangkan kayu cendana memiliki kelebihan karena dapat mengeluarkan bau yang sangat harum. Sehingga orang banyak menggunakannya untuk pigura, kipas, hiasan dinding atau untuk bahan baku pembuatan sabun dan minyak wangi. Karena kedua tumbuhan tersebut banyak diburu maka jumlahnya di alam semakin sedikit.

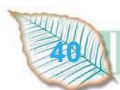
Dapatkah kamu menjelaskan atau memberi pendapat, mengenai apa yang harus kita lakukan agar kelestarian hewan dan tumbuhan tersebut tetap terjaga?

Tugas

Carilah alternatif pengganti dari benda-benda berikut untuk mengurangi pemburuan liar!

No.	Nama Benda	Asal benda	Alternatif bahan pengganti
1.	Ikat pinggang	Kulit buaya	....
2.	Mantel	Kulit/bulu harimau	....
3.	Tas	Kulit ular	....
4.	Kursi kayu	Batang jati	....
5.	Sabun mandi	Kayu cendana	....

Rangkuman

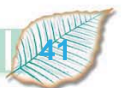
1. Setiap ekosistem terdiri dari dua komponen yaitu komponen bitoik yang terdiri dari semua makhluk hidup dan komponen abiotik yang terdiri dari makhluk tak hidup.
2. Ekosistem dapat mengalami perubahan secara alamiah dan pengaruh kegiatan manusia.
3. Kegiatan manusia yang dapat merusak keseimbangan ekosistem antara lain membuang limbah pabrik ke sungai, penambangan, penggunaan kendaraan bermotor, dan penebangan hutan secara liar.
4. Tumbuhan banyak ditebang untuk diambil kayunya sehingga dapat dapat merusak keseimbangan ekosistem.
5. Hewan banyak diburu manusia untuk diambil kulitnya, gadingnya, atau bulunya.

6. Untuk mengurangi kelangkaan hewan dan tumbuhan yang sering digunakan, dapat dilakukan dengan mencari alternatif bahan pengganti.

Cendana : tumbuhan yang kayunya dapat mengeluarkan bau yang sangat harum
Ekosistem : interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungan tak hidup
Gading : taring yang panjang pada gajah
Langka : jarang ditemukan
Pencemaran : pengotoran

Evaluasi

A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Tempat tinggal makhluk hidup disebut ....
   a. komunitas
   b. populasi
   c. habitat
   d. ekosistem
2. Hewan yang diburu untuk dimanfaatkan atau diambil culanya adalah ....
   a. gajah
   b. harimau
   c. badak
   d. rusa
3. Berikut yang termasuk faktor abiotik dalam ekosistem, **kecuali** ....
   a. udara
   b. tanah
   c. air
   d. sawah
4. Zat kimia yang digunakan petani untuk menyuburkan tanaman adalah ....
   a. pestisida
   b. pupuk
   c. formalin
   d. DDT
5.

   Perhatikan gambar di samping! Bagian tubuh yang diambil dari hewan tersebut adalah ....
   a. kaki
   b. daging
   c. cula
   d. kulit

6. Tumbuhan yang banyak dimanfaatkan karena tekstur kayunya bagus adalah ....

   a. cendana
   b. jambu
   c. jati
   d. pinus

7. Jenis tumbuhan yang sering digunakan manusia untuk membuat bahan bangunan, meja dan kursi adalah ….

   a. jati
   b. jambu
   c. bambu
   d. padi

8. Berikut ini jenis tumbuhan yang termasuk langka adalah ….

   a. jambu air
   b. rambutan
   c. durian
   d. raflesia

9. Berikut ini akibat buruk yang ditimbulkan oleh penebangan hutan secara liar adalah ….

   a. tersedia air bersih
   b. banyak tersedia kayu
   c. harga kayu murah
   d. terjadi tanah longsor

10. Hewan menjadi langka karena hal-hal berikut, **kecuali**….

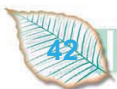
    a. banyak pemangsanya
    b. sedikit beranak
    c. diburu manusia
    d. tidak dapat terbang

B. Isilah titik-titik berikut ini dengan jawaban yang benar!

1. Ekosistem tersusun oleh dua faktor, yaitu ... dan .....
2. Hewan yang diburu untuk diambil gadingnya adalah .....
3. Penggunaan pupuk yang berlebihan akan menyebabkan peningkatan ... di danau.
4. Tanaman yang terkenal karena menghasilkan bau yang sangat harum dari bagian kayunya adalah .....
5. Bagian tubuh harimau yang dimanfaatkan manusia untuk membuat selimut atau mantel adalah .....

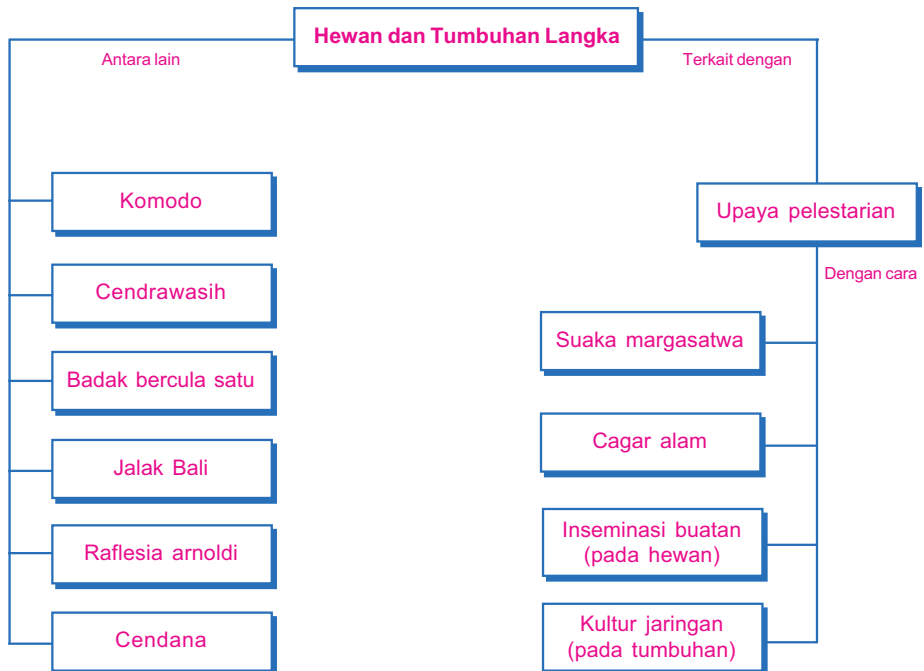
C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Jelaskan perubahan lingkungan yang terjadi secara alami!
2. Apa yang dimaksud dengan ekosistem?
3. Jelaskan dampak yang ditimbulkan dari penggunaan pupuk secara berlebihan!
4. Jelaskan bagian-bagian tubuh hewan yang sering dimanfaatkan sehingga mengarah pada pemusnahan jenis tertentu!
5. Apa yang dimaksud dengan keseimbangan alam?

Bab 4

Hewan dan Tumbuhan Langka

Sumber: *www.wikipedia.com*

Peta Konsep

Hewan dan Tumbuhan Langka
Antara lain
Terkait dengan
Komodo
Cendrawasih
Badak bercula satu
Jalak Bali
Raflesia arnoldi
Cendana
Upaya pelestarian
Dengan cara
Suaka margasatwa
Cagar alam
Inseminasi buatan (pada hewan)
Kultur jaringan (pada tumbuhan)

A. Jenis Hewan dan Tumbuhan yang Mendekati Kepunahan

Setiap makhluk hidup mempunyai ciri-ciri tubuh yang sangat menarik jika kita perhatikan, mengapa demikian?

Karena alat-alat tubuh baik luar atau organ tubuh bagian dalam disesuaikan dengan tempat hidupnya. Lingkungan yang ditempati makhluk hidup untuk melakukan kegiatan disebut **habitat**.

Untuk dapat melangsungkan hidupnya, setiap makhluk hidup memerlukan habitat yang sesuai. Perubahan lingkungan dapat menyebabkan perubahan habitat sehingga tidak cocok/sesuai lagi dengan makhluk hidupnya. Perubahan lingkungan dapat terjadi secara alamiah. Misalnya gunung meletus, musim, pergantian siang dan malam dan perubahan lingkungan akibat perbuatan manusia, misalnya perburuan hewan, penebangan hutan, pembangunan jalan, pembangunan bendungan. Karena perubahan lingkungan ini maka terjadi perubahan jumlah individu yang menempati suatu daerah tertentu. Maka sekarang dikenal adanya istilah hewan dan tumbuhan langka atau mendekati kepunahan. Hewan dan tumbuhan langka dan mendekati kepunahan biasanya dilindungi oleh pemerintah dalam suatu tempat perlindungan karena jumlahnya di alam bebas sedikit.

1. Hewan yang Mendekati Kepunahan

a. *Badak bercula satu (Rhinoceros sondaicus) dan badak bercula dua (Dicerorhinus sumatrensis).*

Badak merupakan hewan paling langka dan paling terancam punah. Mempunyai masa hidup 33 tahun dengan panjang kira-kira 2,5 m dan tinggi 1,3 m. Badak termasuk hewan mamalia yang mengalami perkembangbiakan yang lama, dalam satu tahun hanya dapat melahirkan anak 1-2 individu. Perkembangbiakannya pun dapat berlangsung jika kondisi lingkungannya stabil. Badak bercula satu ditemukan didaerah ujung kulon Banten sedangkan Badak bercula dua habitat aslinya di Taman Nasional Kerinci Seblat Sumatera. Populasi Badak kian hari semakin menurun karena banyaknya pemburuan liar untuk mengambil culanya.

Sumber: *http://www.wwf.or.id*

Gambar 4.1 *Badak bercula satu terancam punah karena diburu untuk diambil culanya*

b. *Cendrawasih*

Burung Cendrawasih terkenal karena keindahan bulunya yang berwarna-warni. Umumnya bulu-bulunya sangat cerah dengan kombinasi hitam, coklat kemerahan, oranye, kuning, putih, biru, hijau, bahkan juga ungu.

Sumber: *www.markus.nolf.org*

Gambar 4.2 *Cendrawasih banyak diburu karena keindahan bulunya*

Burung ini hidup menyendiri di lembah-lembah pegunungan hutan tropis dan biasa bersarang di atas kanopi pohon yang tinggi besar. Cendrawasih betina biasanya bertelur dua butir, mengerami dan membesarkan anaknya sendiri. Bulu burung betina dan anak-anaknya berwarna pucat dan mereka berkumpul dalam suatu kawanan agar tidak diganggu musuh.

Burung ini merupakan ciri khas dari papua karena hidup di daerah pedalamam papua. Dengan maraknya penangkapan, penebangan hutan, perkebunan sawit, dan pencarian kayu gaharu hutan di pegunungan dan pedalaman Papua menyebabkan perubahan lingkungan tempat hidup cendrawasih sehingga jumlahnya kian menurun dari tahun ketahun, selain itu penurunan populasi Cendrawasih dikarenakan sifat reproduksi hewan tersebut sangat lamban.

c. *Komodo (Varanus komodoensis)*

Sumber: *Encarta 2006*

Gambar 4.3 *Komodo jenis reptil yang mendekati kepunahan*

Komodo termasuk reptil yang bentuknya menyerupai biawak. Penyebaran hewan ini tidak luas hanya terdapat di Pulau Komodo Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jumlah komodo di alam bebas semakin sedikit karena jumlah makanannya yang sedikit yaitu daging dan bangkai hewan ternak, oleh karena itu oleh Pemerintah ditetapkan sebagai hewan yang dilindungi.

d. *Jalak Bali (Leucopsar rothschildi)*

Jalak bali termasuk burung yang memiliki bulu yang indah, karena keindahannya burung ini banyak di tangkap oleh pemburu liar untuk di jual atau di peliharan sendiri. Sehingga sekarang jumlah burung ini di alam bebas

semakin berkurang. Penurunan jumlah jalak bali disebabkan karena habitat tempat burung ini berlindung dan berkembang biak mulai menyempit seiring dengan semakin meningkatnya penebangan hutan.

Sumber: *Ensiklopedi Pelajar Jilid 5*

Gambar 4.4 *Jalak Bali*

2. Tumbuhan yang Mendekati Kepunahan

a. *Raflesia Arnoldi*

Bunga Rafflesia hidup di Taman Nasional Bengkulu, mempunyai ukuran dengan diameter bunga yang hampir mencapai 1 meter. Bunga ini terkenal dengan sebutan bunga bangkai karena mengeluarkan bau busuk yang menyengat. Bau busuk yang dikeluarkan oleh bunga digunakan untuk menarik lalat yang hinggap dan membantu penyerbukan. Raflesia Arnoldi merupakan tumbuhan parasit yang memerlukan inang untuk hidupnya. Saat ini kondisi habitat Raflesia Arnoldi sangat memprihatinkan sehingga jumlahnya menurun drastis dari tahun ke tahun. Menyusutnya habitat bunga tersebut di antaranya disebabkan kegiatan manusia seperti pembukaan wilayah hutan baik untuk kegiatan pertambangan, pertanian, maupun permukiman.

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 4.5 *Raflesia arnoldi yang sangat tergantung pada pohon inang*

b. *Pohon Cendana (Sanlallum album)*

Pohon cendana termasuk tumbuhan berkayu yang dapat menghasilkan bau harum pada batang dan akarnya. Karena keharumannya pohon ini menjadi sangat berharga. Kayu cendana dipakai sebagai bahan dasar parfum dan sabun. Sifat kayunya yang halus digunakan untuk membuat hiasan.

Gambar 4.6 *Pohon cendana dan kipas dari kayu cendana*

Pohon cendana merupakan tumbuhan kebanggaan dan ciri khas provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Pohon cendana sekarang jumlahnya semakin berkurang sehingga digolongkan tumbuhan langka. Kebijaksanaan pemerintah yang menetapkan seluruh kayu cendana dimiliki pemerintah baik yang tumbuh alami atau di taman warga menyebabkan masyarakat tidak terdorong untuk melestarikannya. Namun sekarang masyarakat dipersilakan menanam sebanyak-banyaknya dan hasilnya sepenuhnya milik mereka.

B. Usaha yang Dilakukan untuk Mencegah Kepunahan Hewan dan Tumbuhan

Agar tidak terjadi kepunahan maka pemerintah beserta instansi terkait melakukan usaha untuk mencegah terjadinya kepunahan dengan beberapa cara, antara lain:

1. Menetapkan **suakamargasatwa** sebagai tempat untuk melindungi hewan tertentu terutama yang sudah langka.
2. Membuat **cagar alam** sebagai tempat perlindungan dan pelestarian hewan, tumbuhan, tanah dan air.
3. Membuat **hutan lindung** sebagai tempat untuk melindungi air/daerah resapan air karena dihutan dengan tumbuhan yang menutupinya jika terjadi hujan maka air akan tertahan dan diserap tanah
4. **Inseminasi Buatan**

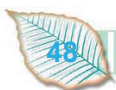
Sumber: *www.ristek.go.id*

Gambar 4.6 *Inseminasi buatan pada sapi*

Inseminasi buatan adalah perkembangbiakan pada hewan dengan cara menyuntikkan sperma dari hewan jantan pada hewan betina. Inseminasi buatan ini biasa dilakukan pada hewan mamalia terutama yang hampir punah karena jumlahnya di alam bebas yang semakin sedikit. Tidak semua orang dapat melakukan inseminasi buatan, biasanya dilakukan oleh dokter hewan di suatu lembaga pelestarian, misalnya kebun binatang.

5. **Kultur Jaringan**

Kultur jaringan adalah perkembangbiakan tumbuhan dengan cara memperbanyak sel tumbuh (jaringan) menjadi tumbuhan baru. Media tempat menumbuhkan sel tumbuh (jaringan) dikenal dengan media agar-agar yang telah ditambahkan beberapa unsur hara yang diperlukan tumbuhan.

Sumber: *Dunia Tumbuhan*

Gambar 4.7 *Tanaman hasil kultur jaringan*

6. Berpartisipasi dalam pelestarian makhluk hidup

Pelestarian makhluk hidup bukan tanggung jawab pemerintah saja namun kita sebagai manusia dan makhluk Tuhan harus ikut menjaga kelestarian makhluk hidup dan lingkungannya. Apa saja yang kita dapat lakukan untuk melestarikan lingkungan dan makhluk hidup?

Kita mulai dari lingkungan terkecil, misalnya rumah dan tempat tinggal kita dengan cara tidak membuang sampah sembarangan. Pemeliharaan hewan tertentu oleh pribadi misalnya memelihara orang utan, burung yang termasuk langka sebaiknya tidak dilakukan melainkan kita serahkan kepada lembaga yang bertugas menjaga kelestarian lingkungan misalnya kebun binatang. Memperbanyak jenis hewan tertentu yang biasa kita gunakan sebagai sumber makanan misalnya dengan berternak ayam, sapi. Kesadaran manusia akan pentingnya keseimbangan alam diharapkan sekali dalam usaha pelestarian makhluk hidup. Pemburuan liar yang dilakukan untuk menangkap hewan harus di hindari dan didukung dengan cara tidak membeli hewan langka dan bagian-bagian hewan tersebut. Dengan demikian usaha penjualan hewan langka menjadi terhenti.

Rangkuman

1. Hewan dan tumbuhan yang dilindungi pemerintah karena jumlahnya sedikit, diantaranya badak, komodo, cendrawasih, jalak bali, raflesia arboldi, dan pohon cendana.
2. Untuk mencegah kepunahan hewan, pemerintah menetapkan cagar alam dan suaka margasatwa untuk melindungi hewan dan tumbuhan dari kepunahan.

3. Berbagai teknologi dalam ilmu pengetahuan dikembangkan untuk mencegah kepunahan dan mengembangbiakan hewan dan tumbuhan.
4. Beberapa langkah yang telah dilakukan adalah dengan inseminasi buatan pada hewan dan kultur jaringan pada tumbuhan.
5. Keberhasilan dalam mencegah kepunahan bukan tugas pemerintah semata, namun kita juga ikut berpartisipasi dengan tidak memlihara, menjual, dan memburu hewan dan tumbuhan langka.

Glosarium

Cagar alam : tempat perlindungan dan pelestarian hewan, tumbuhan, tanah, dan air

Habitat : lingkungan yang ditempati makhluk hidup untuk melakukan segala kegiatan hidup

Inseminasi buatan : perkembangbiakan pada hewan dengan cara menyuntikkan menggunakan alat tertentu sperma hewan jantan ke dalam alat reproduksi hewan betina

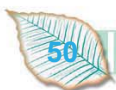
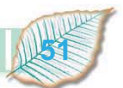
Kultur jaringan : perkembangbiakan vegetatif tumbuhan dengan cara memperbanyak sel tubuh (jaringan) pada tempat tertentu sehingga menjadi tumbuhan baru.

Komunitas : Seluruh makhluk hidup yang ada dalam ekosistem

Suaka margasatwa : tempat perlindungan hewan

Evaluasi

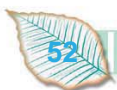
A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Pohon cendana merupakan tumbuhan khas dari provinsi ....
   a. NTB
   b. NTT
   c. Papua
   d. Bali
2. Berikut merupakan penyebab punahnya cendrawasih di Papua, **kecuali** ....
   a. penebangan hutan
   b. makin maraknya penangkapan
   c. sifat reproduksinya lamban
   d. perpindahan tempat hidup Cendrawasih

3. Lingkungan yang ditempati makhluk hidup untuk melakukan kegiatan hidupnya seperti mencari makan, tumbuh dan berkembangbiak disebut ....
   a. ekosistem
   b. komunitas
   c. habitat
   d. teritorial
4. Berikut merupakan beberapa hewan yang hampir punah, **kecuali** ....
   a. Badak bercula satu
   b. Badak bercula dua
   c. Cendrawasih
   d. Kasuari
5. Yang merupakan salah satu tumbuhan yang hampir punah adalah ....
   a. bunga gladiol
   b. bunga bangkai
   c. bunga tulip
   d. bunga anggrek
6. Usaha untuk melestarikan makhluk hidup yang dilakukan oleh pemerintah adalah dengan menetapkan hal-hal sebagai berikut, **kecuali** ....
   a. hutan lindung
   b. cagar alam
   c. suakamargasatwa
   d. hutan produksi
7. Tanam Nasional tempat habitat dari badak bercula dua dilindungi terdapat di Pulau ....
   a. Jawa
   b. Bali
   c. Sumatera
   d. Irian
8. Akibat yang dialami manusia karena punahnya hewan dan tumbuhan di antaranya....
   a. hilangnya keanekaragaman hayati
   b. hilangnya kesuburan tanah
   c. terjadinya banjir
   d. hilangnya sumber buruan
9. Pemanfaatan teknologi untuk melestarikan hewan dan tumbuhan dari kepunahan diantarannya dengan cara
   a. inseminasi buatan dan penebangan pohon
   b. inseminai buatan dan kultur jaringan
   c. kultur jaringan dan pemburuan hewan
   d. kultur jaringan dan pembukaan lahan untuk pertanian
10. Perusakan lingkungan akibat perbuatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kepunahan hewan tertentu adalah....
    a. kekeringan, longsor dan kebakaran hutan
    b. pembukaan hutan untuk lahan pertanian
    c. gunung meletus dan pembangunan bendungan
    d. perburuan liar dan banjir

B. **Isilah titik-titik berikut ini dengan jawaban yang benar!**

1. Pelestarian hewan langka dengan menyuntikkan sperma hewan jantan ke hewan betina disebut ....
2. Tempat melindungi hewan langka disebut ....
3. Komodo merupakan hewan langka yang berada di pulau komodo tepatnya di provinsi ....
4. Sebutan lain dari Rafflesia Arnoldi adalah ....
5. Burung Cendrawasih merupakan ciri khas dan kebanggaan penduduk ....

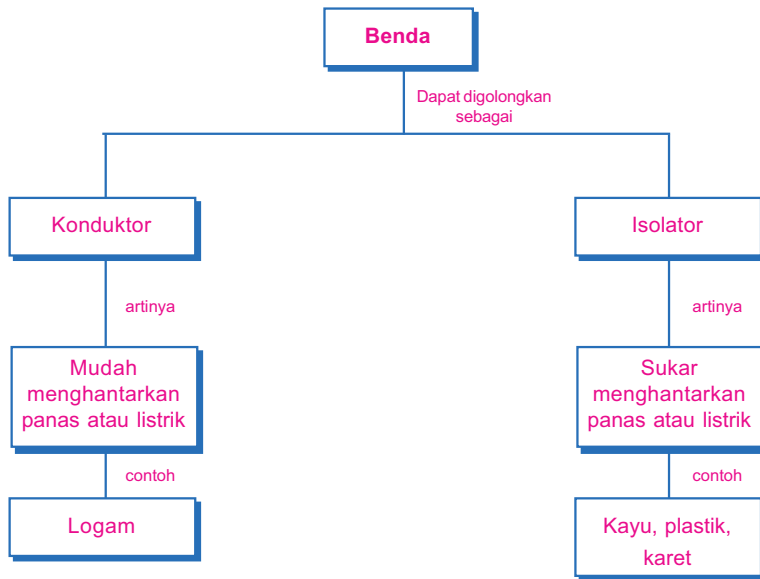
C. **Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!**

1. Bagaimana usaha yang dilakukan pemerintah untuk menjaga kelestarian makhluk hidup?
2. Sebutkan empat jenis hewan dan tumbuhan yang langka beserta tempat asalnya!
3. Bagaimana pemanfaatan teknologi dalam usaha pelestarian makhluk hidup?
4. Apa yang di maksud kultur jaringan?
5. Bagaimana kerugian yang dialami manusia karena hilangnya makhluk hidup tertentu?

Bab 5

Isolator dan Konduktor Panas

Sumber: *Dokumen pribadi*

Peta Konsep

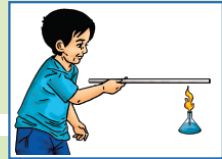
Benda
Dapat digolongkan sebagai
Konduktor
Isolator
artinya
artinya
Mudah menghantarkan panas atau listrik
Sukar menghantarkan panas atau listrik
contoh
contoh
Logam
Kayu, plastik, karet

A. Kemampuan Benda Menghantarkan Panas

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan alat-alat yang terbuat dari kertas, plastik, karet, lilin, kayu, alumunium, bahkan bahan yang terbuat dari besi dan baja. Ada benda yang bersifat konduktor dan ada pula yang bersifat isolator. Seperti apa benda konduktor dan isolator? Lakukan kegiatan berikut ini!

Kegiatan 5.1

Mengamati Sifat Hantaran Panas

A. Alat dan bahan

1. Batang besi yang panjangnya 50 cm.
2. Batang tembaga yang panjangnya 50 cm.
3. Kayu dan plastik.
4. Lampu spiritus yang menyala.

B. Langkah kegiatan

1. Bakarlah besi di atas api.
   Apabila terasa panas segera pindahkan besi dari nyala api.
2. Lapisilah besi dengan kayu pada bagian yang kalian pegang.
3. Bakarlah lagi di atas api.
   Apakah kamu merasakan panas? Mengapa demikian?
4. Bakarlah tembaga di atas api!
   Apabila mulai terasa panas segera pindahkan tembaga dari nyala api.
5. Lapisilah tembaga dengan kayu pada bagian yang kalian pegang.
6. Bakarlah lagi di atas api!
   Apakah kamu merasakan panas? Mengapa demikian!
   (Hati-hati menggunakan lampu spiritus)
7. Lakukan kegiatan (1) sampai (6) dengan melapisi besi dan tembaga dengan plastik.
8. Apakah yang menjadi konduktor panas dalam kegiatan di atas?
9. Apakah yang menjadi isolator panas dalam kegiatan di atas?
10. Tulislah kesimpulan dari kegiatan di atas!

Benda-benda yang termasuk konduktor misalnya: aluminium, besi, dan baja. Sedangkan benda-benda yang termasuk isolator misalnya: kertas, plastik, karet, lilin, dan kayu.

Memasak air akan lebih cepat mendidih bila menggunakan alat/wadah yang terbuat dari logam, karena logam merupakan penghantar panas (konduktor) yang

baik. Bandingkan jika menggunakan alat/wadah yang terbuat dari tanah liat. Begitu pula tangkai atau pegangan alat masak atau alat penggorengan, biasanya menggunakan kayu atau karet. Sebab, kayu dan karet merupakan benda penyekat panas (isolator) yang baik atau penghantar panas yang kurang baik.

Dari uraian di atas dapat kita simpulkan bahwa benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik di sebut konduktor, sedangkan benda yang tidak dapat menghantarkan panas dengan baik disebut isolator. Untuk mengetahui sifat hantaran benda terhadap panas lakukan kegiatan berikut ini!

Kegiatan 5.2

Membedakan Kecepatan Sifat Hantaran Panas terhadap Benda

A. Alat dan bahan

1. Pemanas bunsen atau spiritus
2. Gelas piala
3. Air
4. Beberapa macam benda berbentuk lempengan yang terbuat dari besi, alumunium, karet, plastik, dan kayu.
5. Lilin atau mentega yang padat

B. Langkah kegiatan

1. Simpan mentega padat di atas lempengan benda!

2. Masukkan lempengan benda tersebut ke dalam gelas piala yang telah berisi air!
3. Didihkan air dalam gelas piala tadi!
4. Amati perubahan yang terjadi pada mentega!
5. Manakah mentega yang paling cepat mencair?
6. Mana pula mentega yang paling lama mencair? Jelaskan jawabanmu!

B. Mengidentifikasi Benda Isolator dan Konduktor

Dari sekian banyak benda yang ada di bumi ini, tentunya kita dapat membedakan benda-benda yang terbuat dari benda isolator dan konduktor.

1. Wajan dan panci

Alat dapur yang sering berhubungan dengan api, menggunakan sifat konduktor dan isolator panas. Bagian benda yang menempel pada api terbuat dari bahan konduktor misalnya logam. Sedangkan benda yang digunakan sebagai pegangan umumnya terbuat dari isolator untuk menyekat panas.

Sumber: *filebamby4.blogspot.com*

Gambar 5.1 *Alat rumah tangga (panci)*

2. Setrika

Alat listrik ini mengubah energi listrik menjadi energi panas. Panas yang dihasilkan digunakan untuk merapikan pakaian. Agar panasnya sampai dari kabel listrik ke pakaian maka pada alas atau bagian bawah setrika dibuat dari bahan logam. Sedangkan bagian pegangan setrika terbuat dari plastik yang bersifat isolator

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 5.2 *Setrika dan bagian-bagiannya*

3. Jaket

Jaket terbuat dari bahan kain yang bersifat isolator. Pada saat suhu udara dingin, jaket akan menahan panas yang ada dalam tubuh keluar. Dengan demikian, kita akan tetap merasa hangat.

Dari uraian di atas dapatkah kamu menyebutkan benda-benda lain yang memanfaatkan sifat konduktor dan isolator?

Tugas

Isilah tabel berikut ini untuk mengetahui pemanfaatan sifat hantaran panas pada benda!

No.	Benda	Sifat hantaran	Kegunaan
1.	*Rice cooker*		
2.	Sweater		
3.	Termos air panas		
4.	Termos air dingin		
5.	Bola lampu		

Rangkuman

1. Isolator adalah benda yang tidak dapat menghantarkan panas dengan baik. Contoh benda yang terbuat dari kayu, plastik, dan karet.
2. Konduktor adalah benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik. Contoh benda yang terbuat dari logam.

Glosarium

Bunsen : pemanas dengan bahan bakar spiritus
Hantaran panas : rambatan panas
Isolator : benda yang tidak dapat menghantarkan panas

Konduktor : benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik
Sifat hantaran : sifat menyalurkan

A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik disebut ....
   a. isolator
   b. konduktor
   c. radiator
   d. konvektor
2. Berikut merupakan benda yang termasuk isolator, **kecuali** ....
   a. plastik
   b. kayu
   c. kain
   d. batangan besi
3. Benda konduktor yang dapat kita temui sehari-hari adalah ....
   a. kaca
   b. panci
   c. ember plastik
   d. selimut
4. Benda-benda konduktor dimanfaatkan untuk berbagai perlatan sehari-hari sebab ....
   a. dapat menghantarkan panas
   b. menghalangi merambatnya panas
   c. menghantarkan dingin
   d. dapat menstabilkan suhu
5. Istilah lain dari panas adalah ....
   a. intensitas
   b. temperatur
   c. kalor
   d. suhu
6. Berikut alat rumah tangga yang sekaligus menggunakan isolator dan konduktor yaitu ....
   a. baskom
   b. cobek
   c. setrika listrik
   d. ember
7. Alat listrik yang berfungsi untuk merapikan pakaian adalah ....
   a. setrika
   b. lemari es
   c. *rice cooker*
   d. televisi
8. Fungsi jaket yaitu sebagai ....
   a. menahan panas tubuh agar tidak keluar
   b. agar kedinginan
   c. sebagai hiasan
   d. sebagai alat pelengkap pakaian

9. Berikut alat rumah tangga yang tidak membutuhkan isolator, yaitu ....
   a. baskom
   b. panci
   c. penggorengan
   d. setrika
10. Berikut adalah kegunaan karet pada pegangan panci, yaitu ....
   a. agar panci lebih mahal
   b. agar panci lebih bagus
   c. sebagai penahan panas
   d. sebagai penghantar panas

B. Isilah titik-titik berikut ini dengan jawaban yang benar!

1. Benda yang kurang baik dalam menghantarkan panas disebut ....
2. Memasak air menggunakan wadah dari logam, tujuannya agar air lebih cepat ....
3. Kertas, plastik, dan kayu termasuk benda ....
4. Alat penggorengan dan panci termasuk benda ....
5. Benda yang cepat menghantarkan panas disebut ....

C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Apa yang dimaksud dengan konduktor?
2. Apa yang dimasud dengan isolator?
3. Sebutkan tiga benda konduktor
4. Sebutkan tiga benda isolator!
5. mengapa semua logam termasuk konduktor?

Bab 6

Sifat Benda dan Kegunaanya

Sumber: *Dokumen pribadi*

Peta Konsep

Sifat Benda dan Kegunaannya
Jenis benda
Karet
Plastik
Logam
Kayu
sifat
digunakan untuk
– Tahan air
– Isolator
– Elastis
– Ban
– Jas hujan
– Pembung-kus kabel
sifat
digunakan untuk
– Mudah di-bentuk
– Isolator
– Bahan bangunan
– mebel
sifat
digunakan untuk
– Ringan
– Tidak tem-bus air
– Isolator
– Ember
– Tempat sampah
– Tas
sifat
digunakan untuk
– Kuat
– Keras
– Konduktor
– Mudah di-bentuk
– Perhiasan
– Bahan bangunan
– Alat rumah tangga

Setiap benda memiliki sifat tertentu. Di kelas lima, kamu pernah mempelajari sifat-sifat berbagai benda. Di lingkungan sekitar kita, banyak sekali benda yang sering kita gunakan. Perabotan di rumah terbuat dari kayu, plastik, karet, spon, besi, dan logam lainnya. Pada saat kita menggunakan benda tersebut, tentunya kita harus tahu terlebih dahulu mengenai sifat-sifatnya. Dengan demikian, semua benda yang kita gunakan akan lebih bermanfaat.

Coba amati kendaraan beroda empat, misalnya mobil. Apa saja penyusun mobil tersebut? Kita bisa amati mulai dari bagian luar mobil tersusun oleh bahan logam. Berikutnya, kita lihat jendela kaca mobil terbuat dari kaca yang tembus pandang, begitu juga kita melihat ban yang digunakan oleh mobil terbuat dari karet. Mengapa benda-benda karet, logam, dan kaca yang dipilih dan digunakan? Mari ikuti pembahasannya di bawah ini!

A. Benda yang Terbuat dari Karet

Pernahkah kamu melihat pohon karet? Karet berasal dari getah pohon karet. Getah ini kemudian diolah menjadi karet yang berbentuk lembaran. Getah pohon karet dinamakan lateks. Pernahkah kamu melihat lateks?

Sumber: *Encarta 2006*

Gambar 6.1 *Tanaman karet menghasilkan getah atau lateks*

Lateks berwarna putih susu, dihasilkan oleh tanaman yang sudah berumur 7 tahun ke atas. Getah karet yang telah diolah akan digunakan untuk bahan baku berbagai benda. Karet bersifat tahan air, sehingga sangat baik digunakan sebagai bahan membuat jas hujan dan selang plastik. Karet juga bersifat isolator listrik, yaitu dapat menghambat aliran listrik. Oleh karena itu, karet digunakan untuk pembungkus luar kabel-kabel listrik yang terbuat dari tembaga. Tujuan penggunaan karet adalah agar tidak terkena aliran listrik.

Pada saat kita mengikat sesuatu, agar ikatan lebih kuat, kita sering menggunakan tali yang terbuat dari karet atau dikenal dengan karet gelang. Ban kendaraan terbuat dari karet karena sifatnya yang lentur atau elastis. Elastis adalah keadaan benda jika ditekan atau ditarik akan kembali ke bentuk semula.

Sumber: *Dokumen Pribadi*

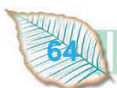
Gambar 6.2 *Benda-benda yang terbuat dari karet*

B. Benda yang Terbuat dari Plastik

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan bahan yang terbuat dari plastik. Alasan penggunaan benda ini karena sifat benda yang terbuat dari plastik ringan, tidak tembus air, termasuk bahan isolator panas, dan isolator listrik.

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 6.3 *Berbagai benda yang terbuat dari plastik*

Plastik berasal dari hasil samping pengolahan minyak bumi. Karena sifatnya yang telah dijelaskan di atas, plastik sering digunakan. Namun, ada kelemahan dari penggunaan plastik ini. Jika kita membuang sampah yang terbuat dari plastik ke

tanah, maka setelah beberapa tahun kemudian, plastik ini masih tidak terurai. Plastik termasuk benda yang sukar diuraikan oleh makhluk hidup di dalam tanah yang kita kenal dengan istilah bakteri pengurai. Oleh karena itu, sebaiknya penggunaan plastik harus dikurangi. Untuk menanggulangi sampah yang terbuat dari plastik, dapat dilakukan daur ulang.

Daur ulang plastik adalah mengolah bahan yang terbuat dari plastik dengan cara dihancurkan, kemudian dibuat dan dibentuk menjadi benda yang baru. Kantong plastik dan ember ada yang dibuat dari plastik daur ulang. Plastik yang biasanya dikumpulkan pemulung dihancurkan menjadi bagian kecil-kecil di pabrik. Plastik yang sudah kecil-kecil kemudian diolah dan dibentuk menjadi kantong plastik, ember, atau barang-barang lainnya.

C. Benda yang Terbuat dari Logam

Logam merupakan bahan yang sering digunakan, khususnya untuk alat-alat rumah tangga. Sifat logam diantaranya kuat, keras, dapat menghantarkan panas dan listrik, serta mudah dibentuk menjadi berbagai benda sesuai dengan keperluan. Logam yang ada di alam terdiri dari beberapa macam, di antaranya emas, perak, aluminium, besi, timah, tembaga, nikel, dan masih banyak lagi.

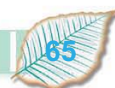
Sifat logam berbeda-beda tergantung jenis logamnya. Emas sering digunakan untuk perhiasan. Logam emas memiliki warna yang indah. Selain itu, emas dapat dengan mudah dibentuk menjadi perhiasan yang sangat digemari oleh perempuan. Emas dapat juga digunakan sebagai alat tukar untuk jual beli.

Sumber: *Dokumen Pribadi*

Gambar 6.4 *Contoh besi yang berkarat*

Aluminium termasuk logam yang ringan dan tidak mudah berkarat. Karena sifatnya tersebut, logam aluminium digunakan sebagai bahan baku pembuatan badan pesawat terbang. Aluminium juga digunakan untuk membuat kaleng sebagai kemasan minuman dan makanan.

Besi termasuk jenis logam yang sering digunakan dan sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Logam besi sangat kuat sehingga banyak digunakan untuk bahan bangunan. Besi digunakan juga sebagai bahan campuran baja. Kelemahan penggunaan besi adalah sifatnya yang mudah berkarat. Jika besi terlalu sering terkena udara, yaitu oksigen maka pada lapisan besi akan membentuk karat.

Stainless steels adalah jenis baja tahan karat yang dibuat dengan mencampurkan besi-kromium dan nikel. Stainless steels banyak digunakan untuk membuat perkakas rumah tangga dan peralatan dapur.

Sumber: *Dokumen Pribadi*

Gambar 6.5 *Berbagi benda yang terbuat dari stanless steels*

Info Plus

Umumnya kaleng minuman ringan dibuat dari bahan aluminium. Mendaur ulang aluminium bekas hanya membutuhkan 30% dari energi yang digunakan untuk memproduksi aluminium baru dari bauksit.

(Ensiklopedia IPTEK untuk Umum dan Pelajar, Jilid 3).

D. Benda yang Terbuat dari Kayu

Sumber: *www.texturez,com*

Gambar 6.6 *Berbagai mebel yang terbuat dari kayu*

Kayu berasal dari batang tumbuhan berkayu. Kayu sering digunakan oleh manusia untuk bahan baku berbagai alat rumah tangga atau untuk bahan bangunan. Kayu banyak dimanfaatkan manusia karena menyukai tekstur atau pola yang muncul pada kayu. Kebanyakan, kayu digunakan untuk mebel.

Kayu bersifat ringan, mudah dibentuk, tidak tembus pandang, serta tidak mudah menghantarkan listrik dan panas. Kelemahan penggunaan kayu sebagai alat

rumah tangga adalah sifatnya yang mudah melapuk. Beberapa serangga seperti rayap sering merusak kayu dengan cara menggigit dan melubangi kayu. Jika kayu disimpan di tempat yang lembap maka kayu akan mudah mengalami pelapukan.

Tugas

Isilah tabel berikut ini berdasarkan sifat-sifat benda yang kita gunakan sehari-hari!

No.	Nama Benda	Sifat	Kegunaan
1.	Sepatu bot plastik		
2.	Sendok dan garpu		
3.	Bola basket		
4.	Sumpit kayu		
5.	Jas hujan dan payung		

Rangkuman

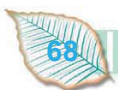
1. Sifat benda berkaitan dengan kegunaannya.
2. Benda yang terbuat dari karet memiliki sifat yang lentur, tidak menghantarkan panas dan listrik, tidak tembus pandang. Contoh benda yang terbuat dari karet adalah ban kendaraan, karet pengikat, sepatu bot, dan masih banyak lagi.
3. Benda yang terbuat dari plastik sering digunakan karena sifatnya yang ringan, tidak tembus air dan tidak menghantarkan panas dan listrik (isolator). Contoh benda yang terbuat dari plastik adalah berbagai wadah atau kemasan makanan.
4. Logam terdiri dari berbagai jenis, sepeti emas, perak, besi, baja, aluminium, nikel dan timah.
5. Hampir semua benda dari logam dapat menghantarkan panas dan listrik. Benda yang terbuat dari logam umumnya kuat, keras, dan permukaannya mengkilap.

Glosarium

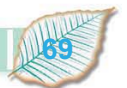
Alumunium	:	salah satu logam, bersifat ringan dan tahan karat.
Elastis	:	sifat benda yang dapat kembali ke bentuk semula jika ditekan atau ditarik.
Lateks	:	getah tanaman karet.
Stainles Steels	:	jenis baja tahan karat yang dibuat dengan mencampurkan besi, kromium, dan nikel.
Tekstur	:	kasar dan halusnya permukaan suatu benda.

Evaluasi

A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Karet yang kita gunakan sehari-hari berasal dari ....
   a. ranting tanaman
   b. bunga tanaman
   c. getah tanaman
   d. batang tanaman
2. Karet memiliki sifat yang sangat baik, yaitu ....
   a. tahan air
   b. tembus air
   c. anti-jamur
   d. mudah lembek
3. Berikut adalah alat dengan bahan baku karet, **kecuali** ....
   a. ban mobil
   b. selang air
   c. panci
   d. sepatu bot
4. Berikut adalah sifat baik dari plastik, **kecuali** ....
   a. ringan
   b. bahan penghantar panas
   c. tidak tembus air
   d. bahan penyekat panas

5. Bahan baku plastik adalah berasal dari ....
   a. getah tanaman
   b. hasil sampingan pengolahan minyak bumi
   c. lateks
   d. bubur kayu
6. Plastik termasuk benda yang ....
   a. tidak dapat diuraikan oleh bakteri
   b. dapat diuraikan bakteri
   c. dapat membusuk
   d. tidak dapat diolah kembali
7. Emas, aluminium, besi, dan tanah termasuk jenis ....
   a. kayu
   b. plastik
   c. logam
   d. karet
8. Sifat logam yang dimanfaatkan sebagai alat rumah tangga adalah ....
   a. kuat
   b. keras
   c. dapat menghantarkan panas
   d. lembek
9. Pada umumnya bahan baku mebel berasal dari ....
   a. plastik
   b. logam
   c. kayu
   d. karet
10. Kelemahan kayu sebagai alat rumah tangga adalah ....
    a. mudah lapuk
    b. mudah dibentuk
    c. mudah berkarat
    d. mudah menghantarkan panas

B. Isilah titik-titik berikut dengan jawaban yang benar!

1. Getah tanaman karet disebut juga ....
2. Bahan yang digunakan untuk membungkus kabel listrik adalah ....
3. Agar sisa bahan plastik tidak mencemari lingkungan, maka lebih baik diolah kembali. Pengolahan ini disebut ....
4. Kelemahan dari besi apabila terkena air adalah mudah ....
5. Kayu termasuk benda yang ... menghantar listrik.

C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Mengapa alat-alat rumah tangga terbuat dari bahan logam?
2.

   Perhatikan gambar di samping! Bahan apakah yang baik digunakan untuk benda tersebut?
3. Tuliskan alat-alat yang terbuat dari kayu serta berikan alasan alat tersebut digunakan!
4. Mengapa botol minuman terbuat dari plastik!
5. Mengapa kabel listrik selalu dilapisi oleh karet atau plastik!

Bab

7

Perubahan pada Benda

Sumber: *Encarta 2006*

Peta Konsep

Perubahan pada Benda
Dapat karena
Pembusukan
Perkaratan
Pelapukan
Dicegah dengan cara
Penyebab
– Pengeringan
– Menyimpan di lemari pendingin
– Diberi bahan pengawet
– Menyimpan di tempat kedap udara
– Bakteri
– Jamur
– Lingkungan lembab
Dicegah dengan cara
Penyebab
– Melapisi kayu dengan cat atau pernis
– Meredam dalam lumpur
– Lingkungan lembab
– Rayap
– Jamur
Dicegah dengan cara
Penyebab
– Dicat
– Disimpan di tempat kering
– Oksigen
– Air

Perhatikan gambar buah-buahan dan sayuran yang terdapat di awal bab ini! Keadaan buah-buahan dan sayuran tersebut tampak terlihat segar. Dapatkah kamu bayangkan, apa yang akan terjadi dengan buah-buahan dan sayuran tersebut jika dibiarkan beberapa hari di tempat terbuka?

Pada umumnya benda mengalami perubahan. Banyak faktor yang menyebabkan perubahan pada benda. Ikuti uraian berikut ini!

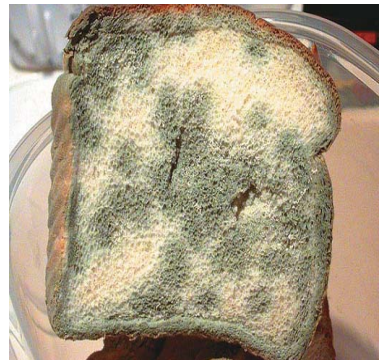
A. Pembusukan pada Benda

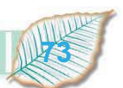
Pernahkah kamu minum susu? Apa yang terjadi jika susu yang kita minum sebagian kita simpan di tempat terbuka selama sehari semalam? Pada saat kita lihat lagi keesokkan harinya, susu yang tadinya berasa manis, gurih, dan nikmat akan mengalami perubahan. Rasa susu tersebut menjadi masam dan mengeluarkan bau yang tidak sedap. Mengapa hal ini terjadi? Susu tersebut mengalami perubahan. Apa penyebab pembusukan? Bagaimana mencegah pembusukan?

1. Penyebab Pembusukan

Pembusukan umumnya terjadi pada bahan makanan. Penyebab pembusukan adalah karena adanya makhluk hidup yang berukuran sangat kecil, seperti bakteri dan jamur. Jamur merupakan penyebab yang utama dari pembusukan. Jamur akan mudah berkembang pada keadaan lingkungan yang lembab. Jika kondisi lingkungan lembap dan banyak air, jamur akan tumbuh dengan subur. Selain itu, jamur tumbuh dengan pesat di tempat yang memiliki suhu yang hangat, tidak terlalu dingin. Dengan kondisi demikian, akan mempercepat pembusukan.

Kandungan air yang terlalu banyak dalam bahan makanan menyebabkan pembusukan lebih mudah terjadi. Jamur dan bakteri penyebab pembusukan akan tumbuh berkembang dengan cepat jika banyak udara.

Dari gambar di samping dapat terlihat jelas, bahwa jamur tumbuh dalam bahan makanan seperti roti. Proses pembusukan pada makanan merugikan manusia. Kita tidak bisa menyimpan makanan dalam jangka waktu yang lama. Bagaimana mengatasi pembusukan?

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 7.1 *Roti yang membusuk karena ditumbuhi jamur*

2. Mencegah Pembusukan

Pembusukan dapat dicegah dengan cara-cara sebagai berikut.

a. Pengeringan

Hal ini dilakukan dengan cara menjemur bahan makanan. Contoh pengeringan dapat dilihat pada saat nelayan menjemur ikan asin. Selain dengan menjemur ikan asin, dapat juga dilakukan dengan cara pengasapan.

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 7.2 *Pengasapan dan penjemuran ikan asin merupakan cara pengeringan untuk mencegah pembusukan*

b. Penyimpanan dalam lemari pendingin

Lemari pendingin atau kulkas memiliki suhu yang sangat rendah, di bawah 0° C. Dengan kondisi yang sangat dingin tersebut, akan menghambat pertumbuhan jamur. Bahkan mematikan jamur dan bakteri yang ada dalam makanan.

c. Pemberian bahan pengawet

Sumber: *Dokumen pribadi*

Gambar 7.3 *Manisan dibuat dengan pemberian gula yang tinggi untuk mencegah pembusukan*

Untuk mengawetkan makanan, manusia sering menggunakan berbagai bahan pengawet baik yang alami maupun yang buatan. Contoh bahan pengawet alami adalah gula dan garam. Penambahan gula dan garam pada makanan akan mengeluarkan kadar air dari makanan tersebut. Kita dapat melihat contoh penerapannya pada nelayan yang membuat ikan asin. Selain menjemur ikan, nelayan juga menaburkan

garam di atas ikan supaya kandungan air dalam ikan keluar dan cepat kering. Sedangkan penambahan gula pada makanan dapat kita lihat pada pembuat manisan, misalnya di daerah Jawa Barat yaitu Cianjur yang terkenal dengan manisan buah-buahannya.

d. Penyimpanan dalam tempat atau kemasan kedap udara

Susu yang dijual dalam kemasan kotak kertas akan lebih tahan lama dibandingkan susu yang di kemas dalam plastik biasa. Hal ini terjadi karena kotak kertas di buat sedemikian rupa sehingga udara dari luar tidak dapat masuk ke dalam kotak minuman. Kondisi lingkungan yang hampa udara menyebabkan jamur dan bakteri tidak dapat hidup.

B. Pelapukan pada Benda

Benda yang umumnya mengalami pelapukan adalah kayu. Namun, batuan yang keras pun dapat mengalami pelapukan. Pelapukan disebabkan oleh kondisi lingkungan seperti udara yang lembap dan kandungan air yang banyak. Kehadiran makhluk hidup yang lain, seperti rayap dapat mempercepat pelapukan. Rayap memakan kayu dengan cara melubangi kayu. Kayu yang berlubang-lubang menyebabkan air dapat masuk sehingga mempercepat pelapukan. Kayu yang melapuk dapat juga disebabkan oleh jamur dan lumut yang tumbuh di atasnya.

Pelapukan pada kayu dapat dicegah dengan cara melapisi kayu dengan cat dan pernis. Dengan cara tersebut dapat menutupi celah-celah yang terdapat dalam kayu. Beberapa pengusaha kayu merendam kayu dalam lumpur agar menutup pori-pori dalam kayu.

Sumber: *www.rarimports.com*

Gambar 7.4 *Kayu melapuk karena jamur*

C. Perkaratan pada Benda

Logam yang dapat mengalami perkaratan adalah besi dan berbagai logam hasil campuran besi. Jika besi disimpan beberapa lama dalam keadaan terbuka maka akan mengalami perkaratan. Udara yang ada di sekitar kita mengandung oksigen. Oksigen dimanfaatkan makhluk hidup untuk bernapas. Namun, jika oksigen bersentuhan dengan logam besi secara terus menerus dalam waktu tertentu maka akan timbul karat. Pernahkah kamu melihat besi yang berkarat. Dapatkah kamu menyebutkan ciri besi yang berkarat?

Sumber: *Dokumen Pribadi*

Gambar 7.5 *Besi yang asalnya utuh menjadi rusak dan rapuh akibat perkaratan*

Perkaratan sangat merugikan bagi manusia. Logam besi sebelum berkarat memiliki sifat yang kuat, keras dan mengkilap. Namun, jika sudah mengalami perkaratan, besi tersebut menjadi rusak, mudah patah, rapuh, warnanya berubah menjadi coklat bahkan menjadi hitam.

Perkaratan akan lebih cepat terjadi jika lingkungan yang basah. Selain itu, air yang mengandung mineral seperti garam akan lebih cepat menghasilkan karat. Untuk membutikan perkaratan pada benda lakukan kegiatan berikut.

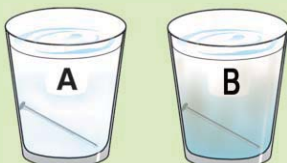
Kegiatan 7.1

Mengamati Perkaratan pada Besi

A. Alat dan bahan

1. Paku 2 buah
2. Akuades
3. Air garam
4. Gelas kaca

B. Langkah kegiatan

1. Siapkan 2 buah gelas! Masing-masing gelas diberi label A dan B!
2. Masukkan akuades sampai penuh ke gelas A, dan air garam ke gelas B!

3. Masukkan masing-masing paku ukuran sedang ke dalam gelas tersebut!
4. Amatilah selama beberapa hari. Apakah terjadi perubahan? Jika terjadi perubahan, pada paku dalam gelas mana yang lebih cepat muncul karat?
5. Tuliskan hasil pengamatanmu dalam buku tugas!

Banyak cara yang dilakukan untuk mencegah perkaratan. Beberapa di antaranya dengan cara melapisi besi dengan cat. Cara ini dilakukan agar besi tidak bersentuhan langsung dengan udara karena terhalang oleh cat. Beberapa cara dilakukan, misalnya melapisi dengan campuran nikel atau pernikel yang mengkilap. Tujuannya yaitu menghalangi udara bersentuhan dengan lapisan besi. Kita juga dapat mencegah perkaratan dengan menyimpan peralatan besi ditempat yang kering dan tidak lembap.

Rangkuman

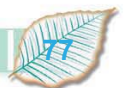
1. Benda di sekitar kita selalu mengalami perubahan.
2. Penyebab perubahan di antaranya karena makhluk hidup seperti jamur dan bakteri, suhu udara lingkungan, dan kandungan air.
3. Contoh perubahan pada benda, yaitu pembusukan, perkaratan, dan pelapukan.

Glosarium

Pengawet : suatu bahan yang ditambahkan untuk mengawetkan (misalnya mengawetkan makanan)
Pelapukan : proses menjadi lapuk atau rusak
Perkaratan : proses menjadi berkarat, yaitu terdapat lapisan merah di permukaan logam karena proses kimia
Bakteri : makhluk hidup yang sangat kecil yang dapat menyebabkan pembusukan

Evaluasi

A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

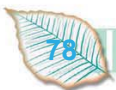
1. Adanya bakteri dan jamur yang menempel pada bahan makanan menyebabkan makanan menjadi ....
   a. cepat matang
   b. cepat kering
   c. cepat busuk
   d. semakin enak
2. Jamur cepat tumbuh pada lingkungan yang ....
   a. lembab dan banyak air
   b. panas
   c. dingin
   d. panas dan dingin
3. Berikut yang **bukan** cara pengawetan bahan makanan adalah ....
   a. pengeringan
   b. menyimpannya dalam lemari es
   c. penambahan bahan pengawet
   d. dibiarkan pada suhu terbuka
4. Berikut cara pengawetan ikan yang dapat dilakukan, **kecuali** ....
   a. diasinkan
   b. dicuci
   c. dikeringkan
   d. pengasapan

5. Agar buah lebih awet dan tahan lama sebaiknya diawetkan dengan cara ....
   a. dibuat manisan
   b. dijemur
   c. diasinkan
   d. pengasapan
6. Hewan yang suka memakan kayu dengan cara melubangi kayu adalah ....
   a. rapap
   b. lebah
   c. lalat
   d. cacing
7. Pencegahan pelapukan kayu dilakukan dengan cara ....
   a. ditaburi garam
   b. dijemur
   c. pengecatan
   d. diangin-anginkan
8. Besi yang terkena udara terbuka akan cepat mengalami ....
   a. pencerahan warna
   b. pelapukan
   c. perubahan bentuk
   d. perkaratan
9. Perkaratan lebih cepat terjadi pada lingkungan ....
   a. basah
   b. kering
   c. panas
   d. cerah
10. Berikut adalah ciri-ciri besi yang berkarat, **kecuali** ....
    a. mudah patah
    b. warna berubah menjadi cokelat kehitaman
    c. mengkilap
    d. rapuh

B. Isilah titik-titik berikut dengan jawaban yang benar!

1. Makhluk hidup yang menyebabkan terjadinya pembusukan adalah ....
2. Tujuan pemberian garam pada proses pengawetan ikan adalah untuk ....
3. Jamur dan bakteri pada makanan menyebabkan ....
4. Kayu yang terkena air akan cepat menjadi ....
5. Besi yang berkarat biasanya akan menjadi berwarna ....

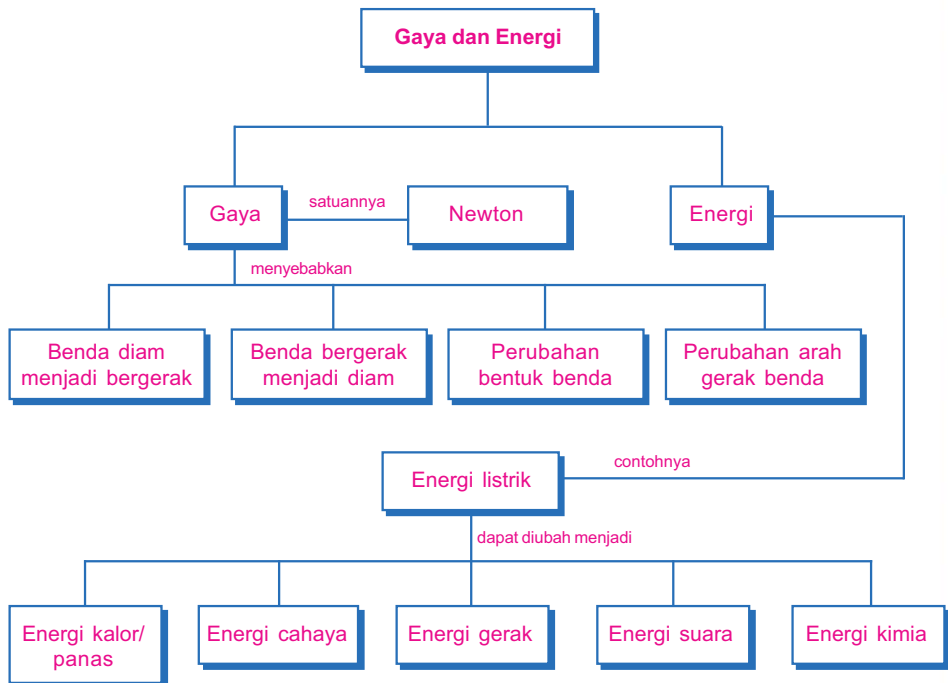
C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Jelaskan tujuan merendam kayu dalam lumpur!
2. Jelaskan mengapa kapal laut menjadi lebih cepat berkarat dibandingkan mobil!
3. Apa tujuan nelayan menjemur ikan dan memberi garam pada ikan hasil tangkapannya?
4. Tuliskan peran makhluk hidup dalam pembusukan dan pelapukan!
5. Mengapa kayu dilapisi dengan cat atau pernis?

Bab 8

Gaya dan Energi

Sumber: *www.bkn.go.id*

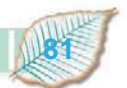
Peta Konsep

Gaya dan Energi
Gaya
satuannya
Newton
Energi
menyebabkan
Benda diam menjadi bergerak
Benda bergerak menjadi diam
Perubahan bentuk benda
Perubahan arah gerak benda
Energi listrik
contohnya
dapat diubah menjadi
Energi kalor/ panas
Energi cahaya
Energi gerak
Energi suara
Energi kimia

Pada permainan tarik tambang, orang akan melakukan tarikan terhadap tali atau kita katakan orang melakukan gaya terhadap tali. Tali tambang tentunya akan lebih mudah jika ditarik oleh banyak orang dibandingkan ditarik oleh satu orang. Hal ini menunjukkan gaya yang dilakukan oleh beberapa orang lebih besar daripada oleh satu orang.

Setelah melakukan tarik tambang, biasanya orang akan merasa capek dan lapar karena pada saat melakukan gaya diperlukan energi. Energi dalam tubuh kita berasal dari makanan yang kita makan. Bahan makanan dalam tubuh kita akan diubah menjadi energi kimia. Selanjutnya, energi kimia diubah menjadi energi otot untuk melakukan kerja.

A. Gaya Menyebabkan Benda Bergerak

Setiap hari kita melakukan atau melihat orang lain melakukan bermacam-macam kegiatan, misalnya mendorong mobil mogok, menarik gerobak pasir, menendang bola, tarik tambang. Kegiatan-kegiatan tersebut yaitu mendorong dan menarik merupakan cara bekerjanya gaya terhadap benda. Saat orang mendorong mobil mogok atau menendang bola, berarti orang tersebut sedang memberikan gaya dorong pada mobil atau bola. Saat kita menarik gerobak pasir atau melakukan permainan tarik tambang, berarti kita sedang memberikan gaya tarik pada gerobak pasir dan tali tambang.

Gambar 8.1 *Berbagai gerak karena pengaruh gaya*

Suatu tarikan atau dorongan yang menyebabkan benda bergerak di sebut gaya. Tarikan dan dorongan selain dapat dilakukan manusia, juga dapat dikeluarkan oleh hewan maupun benda-benda, misalnya kerbau menarik pedati, magnet menarik benda-benda yang terbuat dari besi dan baja, pesawat dapat tinggal landas karena gaya dorong yang dihasilkan mesin, batu terlontar dari katapel karena dorongan karet katapel yang terenggang. Besar kecilnya gaya dapat diukur oleh sebuah alat, yaitu dinamometer. Satuan gaya adalah Newton.

Tugas

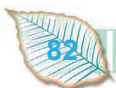
Isilah tabel dengan memberi tanda centang (3) ke dalam tabel yang sesuai!

No.	Kegiatan	Gaya yang bekerja	
		Tarikan	Dorongan
1.	Menimba air dari sumur		
2.	Membuka lemari es		
3.	Memukul bola kasti		
4.	Menutup pintu lemari		

B. Gaya Menyebabkan Perubahan Bentuk

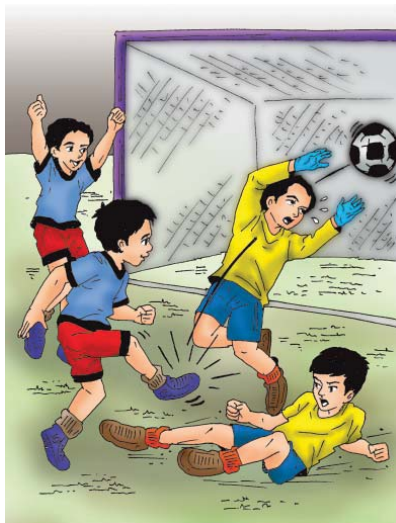
Dalam kehidupan sehari-hari kita selalu memberikan gaya pada benda. Pernahkah kalian melihat orang bermain sepak bola? Pada saat pemain bola menendang bola, bola yang tadinya diam menjadi bergerak, kemudian bola dioper ke pemain lainnya bola pun menjadi berubah arah. Perubahan gerak bola dari diam menjadi bergerak, bola bergerak berubah arahnya karena pengaruh gaya yang diberikan pada bola.

Pernahkah kamu melihat mobil tabrakan? Mengapa mobil yang tabrakan menjadi rusak? Mobil bisa menjadi berubah bentuknya karena gaya yang diberikan pada benda melebihi kekuatan bahan benda yang bertabrakan. Peristiwa rusaknya mobil karena tabrakan adalah contoh gaya dapat mengubah bentuk benda. Perubahan bentuk juga terjadi pada kegiatan-kegiatan berikut.

1 Membuat asbak dari tanah liat atau platisin.
2 Memecahkan celengan.
3 Karet gelang yang berbentuk lingkaran jika ditarik maka bentuknya menjadi berbeda.
4. Balon udara apabila ditekan juga akan berubah bentuk.

C. Gaya Mengubah Gerak Benda

Gaya menyebabkan sebuah benda berubah gerak. Benda yang mula-mula diam bisa berubah menjadi bergerak setelah mendapatkan gaya dan dapat juga mengakibatkan benda berubah arah atau diam.

Mobil yang mogok akan bergerak bila kita mendorongnya. Kelereng yang bergerak lama-lama akan diam karena terjadi gaya gesek yang besar antara lantai dan kelereng. Sepeda yang sedang melaju akan berhenti bila kita menginjak rem. Bandul yang terayun ketika disentuh akan berubah arah. Uraian tersebut menunjukan bahwa gaya menyebabkan perubahan gerak benda. Perubahan-perubahan tersebut meliputi hal-hal berikut ini.

1. Benda yang diam menjadi bergerak.
2. Benda yang bergerak menjadi berubah arah geraknya.
3. Benda yang sedang bergerak menjadi diam.

Gambar 8.2 *Gaya mengubah arah gerak benda*

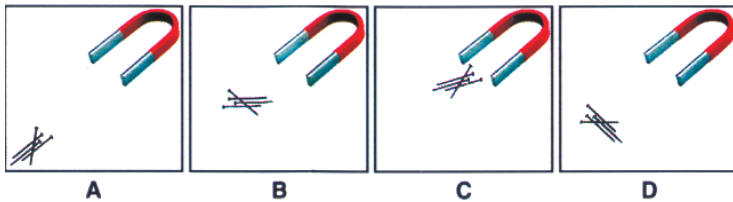
D. Faktor yang Memengaruhi Gaya

Besar kecilnya gaya yang bekerja pada suatu benda dipengaruhi oleh kekuatan gaya itu sendiri. Pada saat kita memberikan gaya otot untuk merentangkan ketapel maka semakin besar gaya otot yang kita berikan akan semakin jauh lemparan batu pada ketapel tersebut. Seorang pembalap sepeda akan mengeluarkan gaya otot semaksimal mungkin untuk dapat menggerakan sepeda menjadi lebih cepat. Pernahkah kalian bermain menggunakan magnet? Untuk mengetahui kekuatan gaya tarik magnet kita lakukan percobaan sebagai berikut!

1. Membandingkan pengaruh kekuatan magnet terhadap benda

Gambar 8.3 *Pengaruh kekuatan magnet terhadap benda*

Jika kita letakkan magnet dekat dengan peniti. Peniti mana yang akan cepat ditarik? Tentunya peniti B karena peniti B ditarik oleh magnet yang lebih kuat. (besar kecil magnet menentukan kekuatannya).

2. Membandingkan kekuatan magnet terhadap jarak benda

Gambar 8.4

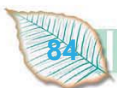
Dari percobaan di atas, paku mana yang akan paling cepat tertarik magnet? Jelaskan jawabanmu!

Jika kita melempar benda ke atas maka kecepatan jatuh benda tersebut akan lebih cepat jika mendekati bumi karena pengaruh gaya gravitasi bumi. Semakin jauh dari bumi maka gaya gravitasi semakin berkurang dan sebaliknya jika lebih dekat ke bumi gaya gravitasi semakin besar. Oleh karena itu mengapa para astronot dapat melayang-layang di luar angkasa.

Pernahkah kalian mendorong meja di atas lantai keramik? Bandingkan jika kalian mendorong meja di atas tanah atau jalan aspal. Tentunya kalian akan merasa lebih mudah mendorong di atas lantai keramik. Hal ini menunjukkan semakin halus permukaan, semakin kecil gaya geseknya dan sebaliknya semakin kasar permukaan, gaya geseknya semakin besar. Jadi, gaya gesek dipengaruhi oleh faktor kehalusan dan kekasaran permukaan benda.

Tugas

Contoh penggunaan alat yang berhubungan dengan gaya dan gerak dalam kehidupan sehari-hari.

No.	Nama Alat	Gaya yang bekerja	Kegunaan
1.	Kompas	....	....
2.	Timbangan	....	....
3.	Busur panah	....	....
4.	Sepeda	....	....
5.	....	....	....

E. Perubahan Energi

Untuk melakukan gerak, diperlukan energi. Energi yang terdapat pada makanan dinamakan energi kimia, energi yang terdapat dalam bahan bakar seperti bensin, minyak tanah juga dinamakan energi kimia. Selain energi kimia masih banyak lagi macam-macam energi, seperti energi listrik, energi cahaya, energi bunyi, energi kalor, dan sebagainya. Energi tidak pernah habis, tetapi hanya berubah bentuk. Contoh perubahan energi, antara lain:

1. Energi listrik berubah menjadi energi panas/kalor. Contoh: setrika, kompor listrik, solder.
2. Energi listrik berubah menjadi energi cahaya. Contoh: bola lampu, lampu neon.
3. Energi listrik berubah menjadi energi gerak. Contoh: kipas, angin, mobil mainan.
4. Energi listrik berubah menjadi energi suara. Contoh: radio, bel listrik, alarm, sirine.
5. Energi listrik berubah menjadi energi kimia. Contoh: pengisian accumulator (dibaca aki)/charger batu baterai.

Sumber: *www.wikipedia.com*

Gambar 8.5 *Berbagai benda yang memanfaatkan perubahan energi*

Tugas

Carilah contoh lain perubahan energi dari satu bentuk ke bentuk lainya. Tuliskan juga alat yang dapat menyebabkan perubahan energi tersebut! Laporkan hasil pengamatanmu pada guru!

Rangkuman

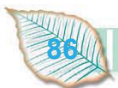
1. Gaya menyebabkan benda dapat bergerak.
2. Gerakkan benda dipengaruhi oleh gaya gravitasi, gaya gesek, dan faktor udara.
3. Pengaruh gaya terhadap benda, di antaranya dapat mengubah bentuk benda, mengubah arah benda, serta mengubah kedudukan benda.
4. Energi dapat diubah ke bentuk energi lain.

Glosarium

Dinamometer : alat untuk mengukur besar kecilnya gaya.
Energi : kemampuan untuk melakukan kerja.
Gaya : tarikan atau dorongan.
Gravitasi : gaya tarik bumi.
Magnet : bahan yang dapat menarik logam besi.
Newton : satuan gaya.

Evaluasi

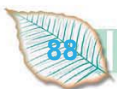
A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Gaya yang dilakukan beberapa orang ... daripada oleh satu orang.
   a. lebih besar
   b. lebih kecil
   c. sama besar
   d. sebanding
2. Tarikan atau dorongan yang menyebabkan benda bergerak disebut ....
   a. daya
   b. kegiatan
   c. gaya
   d. kerja
3. Alat yang digunakan untuk mengukur besar kecilnya gaya adalah ....
   a. amperemeter
   b. dinamometer
   c. barometer
   d. termometer

4. Satuan gaya adalah ....
   a. kilogram
   b. meter
   c. newton
   d. joule
5. Berikut pengaruh gaya terhadap gerak benda, **kecuali** ....
   a. benda diam menjadi bergerak
   b. benda bergerak menjadi berubah arah geraknya
   c. benda bergerak menjadi diam
   d. balon berubah bentuk bila ditekan
6. Saat mendorong sebuah meja di lantai keramik, akan terasa ....
   a. lebih mudah
   b. lebih sulit
   c. sama saja
   d. meja tidak bergerak
7. Untuk melakukan gerak, kita membutuhkan ....
   a. tarikan
   b. dorongan
   c. gaya
   d. energi
8. Alat rumah tangga yang dimanfaatkan untuk mengubah energi listrik menjadi energi panas adalah ....
   a. kipas angin
   b. setrika listrik
   c. mobil mainan
   d. radio
9. Bola lampu mengubah energi listrik menjadi energi ....
   a. suara
   b. kimia
   c. cahaya
   d. gerak
10. Alat yang mengubah energi listrik menjadi energi suara adalah ....
    a. kompor listrik
    b. solder
    c. bola lampu
    d. bel listrik

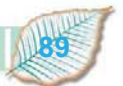
B. Isilah titik-titik berikut ini dengan jawaban yang benar!

1. Permukaan benda yang kasar dapat memperbesar gaya ....
2. Gaya tarik bumi disebut juga ....
3. Semakin ke bawah benda yag jatuh kecepatannya semakin ....
4. Pemain sepak bola menendang bola adalah contoh pengaruh gaya mengubah ....
5. Membuat mainan dari plastisin merupakan contoh pegaruh gaya mengubah ....

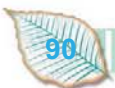
C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Mengapa kelereng yang dijentikkan tangan kita lama kelamaan berhenti?
2. Jelaskan tiga faktor yang memengaruhi gerak benda!
3. Sebutkan lima kegiatan yang menunjukkan gaya dapat mengubah bentuk benda!
4. Mengapa benda yang jatuh ke bawah lama kelamaan kecepatannya semakin cepat?
5. Jelaskan dua manfaat gaya gesekan terhadap gerak benda!

Latihan Ulangan Umum Semester I

A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Makhluk hidup setiap hari bertambah banyak karena ....
   a. berkembang biak
   b. hidup dan tumbuh
   c. bernafas
   d. tumbuh dan bergerak
2. Bawang merah berkembang biak dengan ...
   a. umbi akar
   b. umbi batang
   c. umbi lapis
   d. tunas
3. Cocor bebek berkembang biak dengan ....
   a. tunas
   b. tunas adventif
   c. akar tunggal
   d. geragih
4. Salah satu ciri sederhana hewan yang berkembang biak dengan cara ovipar adalah ....
   a. menyusui anaknya
   b. tidak berdaun telinga
   c. mengalami metamorfosis
   d. hidup di dua alam
5. Kucing, kuda, kerbau, dan sapi termasuk kelompok hewan ....
   a. mamalia
   b. ovipar
   c. ovovivipar
   d. ovivipar
6. Persamaan hewan ovipar dan vivipar adalah ....
   a. induk betina memelihara anaknya
   b. janin tumbuh di dalam tumbuh induk betina
   c. induk betina mengerami telur
   d. perkembangbiakannya secara generatif
7. Kadal sebernarnya bertelur, telurnya menetas di dalam tubuh induk betina kemudian anaknya keluar dari tubuh induk betina, kadal termasuk hewan ....
   a. ovipar
   b. ovivipar
   c. ovovivipar
   d. vivipar
8. Masa pubertas berhenti ditandai dengan ....
   a. berhentinya berat badan
   b. berhentinya tinggi badan
   c. berhentinya berkembang biak
   d. kematian

9. Berikut perubahan sekunder pada laki-laki, **kecuali** …
   a. suara membesar
   b. pinggul membesar
   c. tumbuh jakun
   d. dihasilkan sperma
10. Kemampuan kelelawar dalam ekolokasi karena kelelawar mempunyai ciri khusus berupa ….
   a. gaung
   b. gema
   c. sistem listrik
   d. sistem sonar
11. Kemampuan makhluk hidup untuk menentukan keadaan di sekitarnya dengan menggunakan bunyi pantul disebut ….
   a. ekolokasi
   b. adaptasi
   c. iritabilita
   d. mimikri
12. Makhuk hidup yang mempunyai kaki beralur parallel dan lengket untuk merayap pada dinding adalah ….
   a. cicak dan tokek
   b. tokek dan iguana
   c. cicak dan bunglon
   d. tokek dan kadal
13. Punuk unta berfungsi untuk ….
   a. cadangan air dan makanan
   b. melindungi dari panas matahari
   c. melindungi dari debu
   d. supaya dapat berjalan di gurun

14 Daun pada kaktus berubah bentuk menjadi duri bertujuan untuk ….
   a. mengurangi penguapan
   b. memperbanyak penguapan
   c. melindungi diri dari musuh
   d. menyimpan air

15. Berikut ciri khusus teratai untuk beradaptasi di lingkungannya yang banyak air, **kecuali** ….
   a. berdaun lebar
   b. batang berongga-rongga
   c. batang mengembung berisi cadangan air
   d. akar tumbuh ke dasar air
16. Bila komposisi makhluk hidup dan benda dalam suatu ekosisitem mencapai keseimbangan dapat dikatakan ….
   a. ekosistem alami
   b. ekosistem seimbang
   c. ekosistem buatan
   d. over populasi

17. Berikut cara-cara menjaga keseimbangan ekosistem hutan, **kecuali** ....
    a. membuat terasiring
    b. memberlakukan sistem TPT
    c. melakukan reboisasi
    d. mangadakan perburuan liar

18. Penggunaan pestisida yang berlebihan dapat menyebabkan ....
    a. pemanasan global
    b. banjir
    c. longsor
    d. hutan

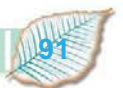
19. Bagian tubuh gajah yang umumnya dapat dimanfaatkan manusia adalah ....
    a. kulit
    b. gading
    c. tulang
    d. daging

20. Berikut faktor yang mempengaruhi perubahan pada benda, **kecuali** ....
    a. kelembapan
    b. suhu udara
    c. kehadiran makhluk hidup lain
    d. waktu

B. Isilah titik-titik berikut ini dengan jawaban yang benar!

1. Contoh tumbuhan yang berkembang biak dengan akar tinggal adalah ....
2. Unta menyimpan cadangn makanan dan air pada bagian ....
3. Cara adaptasi kaktus terhadap lingkungan gurun berupa ....
4. Tujuan makhluk hidup memiliki ciri khusus adalah Kelelawar dapat mengeluarkan bunyi dengan frekuensi ... Hertz
5. Pupuk alami yang dapat digunakan sebagai pengganti pupuk buatan adalah pupuk ....
6. Pamanasan global dapat terjadi apabila tingginya kadar gas ....
7. Penghantar panas yang buruk disebut ....
8. Makhluk hidup yang berperan dalam proses pembusukan adalah ....
9. Benda-benda yang dapat mengalami perkaratan terbuat dari bahan ....
10. Cara yang tepat untuk mengawetkan ikan adalah ....

C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

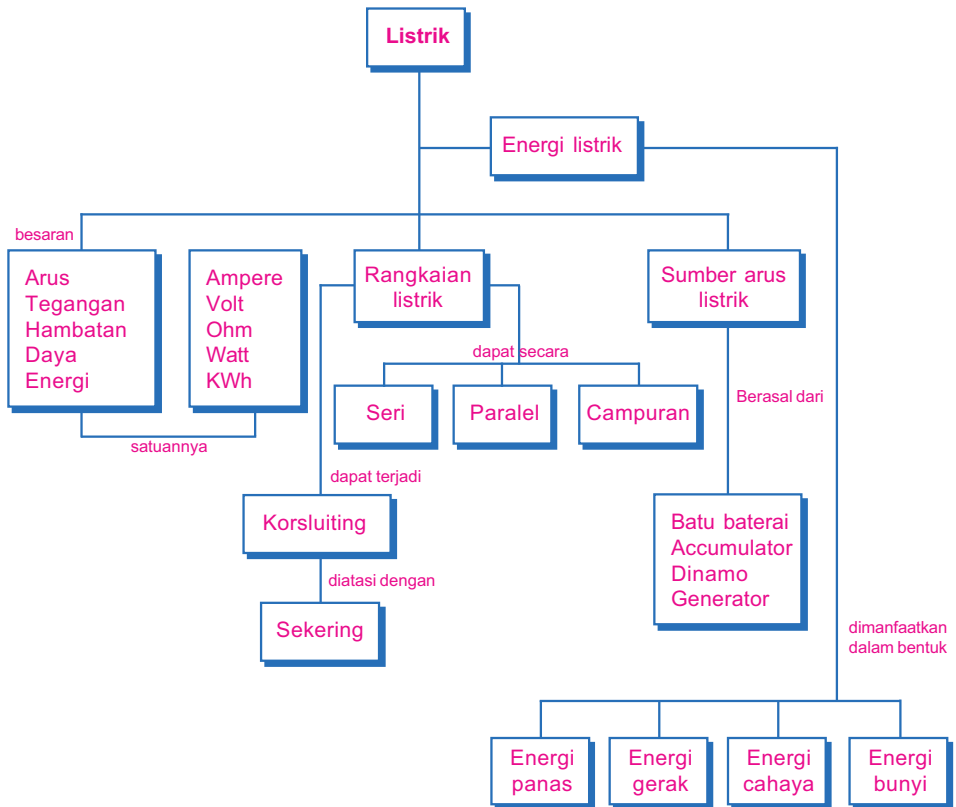
1. Apakah keuntungan dan kerugian yang diperoleh dari perkembangbiakan tumbuhan secara vegetatif buatan?
2. Tuliskan bagian-bagian bunga lengkap!
3. Jelaskan ciri-ciri hewan vivipar!
4. Mengapa kebakaran hutan dan tumbuhan semakin berkurang mengakibatkan pemanasan global?

5. Mengapa alat-alat rumah tangga banyak terbuat dari alumunium?
6. Sebutkan tiga bahan yang termasuk isolator?
7. Tuliskan alat-alat yang dapat dibuat dari kayu dan alasannya!
8. Mengapa kayu dilapisi dengan cat, plitur atau pernis?
9. Mengapa susu yang dikemas dalam kemasan kedap udara lebih lambat proses pembusukannya?
10. Sebutkan cara untuk mencegah terjadinya perkaratan?

Bab

Energi Listrik dan Penghematannya

Sumber: *Dokumen Pribadi*

Peta Konsep

Listrik
Energi listrik
besaran
Arus
Tegangan
Hambatan
Daya
Energi
Ampere
Volt
Ohm
Watt
KWh
satuannya
Rangkaian listrik
dapat secara
Seri
Paralel
Campuran
dapat terjadi
Korsluiting
diatasi dengan
Sekering
Sumber arus listrik
Berasal dari
Batu baterai
Accumulator
Dinamo
Generator
dimanfaatkan dalam bentuk
Energi panas
Energi gerak
Energi cahaya
Energi bunyi

Mungkin kalian pernah melihat gambar trafo yang ada pada bagian awal bab ini. Trafo berfungsi menurunkan tegangan listrik yang berasal dari pusat listrik, misalnya dari PLTA (pembangkit listrik tenaga air). Karena tegangan yang masih sangat tinggi yaitu sekitar 10.000 – 20.000 volt), maka perlu diturunkan dengan trafo atau transformator kemudian baru disalurkan ke rumah-rumah yang hanya memerlukan tegangan sekitar 110 V – 220 V. Pada bab ini kita akan belajar lebih banyak lagi tentang listrik yang sudah sangat kita kenal dan sangat membantu kehidupan kita sehari-hari.

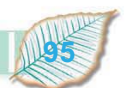
A. Arus Listrik

Perhatikan gambar di samping! Kita dapat memanfaatkan peralatan tersebut jika ada arus listrik yang mengalir. Bagaimana arus listrik dapat terjadi?

Gambar 9.1 *Rangkaian listrik tertutup*

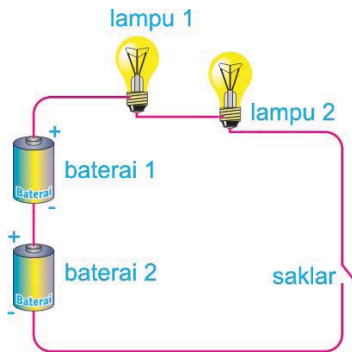
Dalam setiap sumber listrik terdapat kutub positif dan kutub negatif. Jika kedua kutub dihubungkan dengan kabel, maka akan menghasilkan arus listrik. Arus listrik adalah aliran muatan listrik pada rangkaian tertutup yang mengalir dari tempat yang berpotensial tinggi ke tempat yang berpotensial rendah. Tempat yang berpotensial tinggi disebut kutub positif dan tempat berpotensial rendah disebut kutub negatif.

Perbedaan potensial antara kutub negatif dan kutub positif disebut tegangan listrik atau potensial listrik. Satuan tegangan listrik adalah volt yang diukur menggunakan alat voltmeter. Alat pengukur yang merupakan penggabungan dari amperemeter, voltmeter, dan ohmmeter disebut avometer atau multimeter. Perhatikan satuan listrik lain di bawah ini!

Besaran	Satuan	Alat Pengukur
Tegangan	Volt	Voltmeter
Arus	Ampere	Amperemeter
Hambatan	Ohm	Ohmmeter
Daya	Watt	Wattmeter
Energi	Kwh	Kwhmeter

B. Rangkaian Listrik

Rangkaian listrik adalah suatu hubungan sumber listrik dengan alat-alat listrik lainnya yang mempunyai fungsi-fungsi tertentu. Contoh alat-alat listrik yang sering digunakan dalam rangkaian listrik sederhana adalah sakelar dan lampu. Sakelar adalah alat listrik yang berfungsi menghubungkan dan memutuskan arus listrik.

Berdasarkan susunan hubungan alat-alat listrik maka rangkaian listrik tersusun dengan tiga cara, yaitu rangkaian seri, rangkaian paralel, dan rangkaian campuran.

1. Rangkaian Seri

Gambar 9.2 *Rangkaian listrik disusun seri*

Rangkaian seri adalah rangkaian alat-alat listrik yang disusun berurutan tanpa cabang. Perhatikan gambar rangkaian seri di samping!

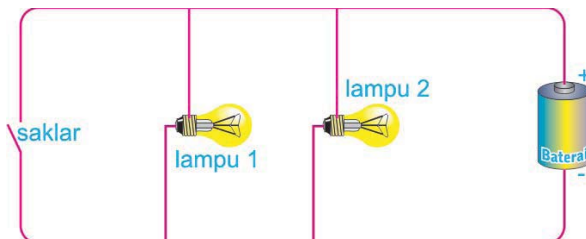
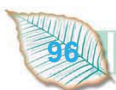
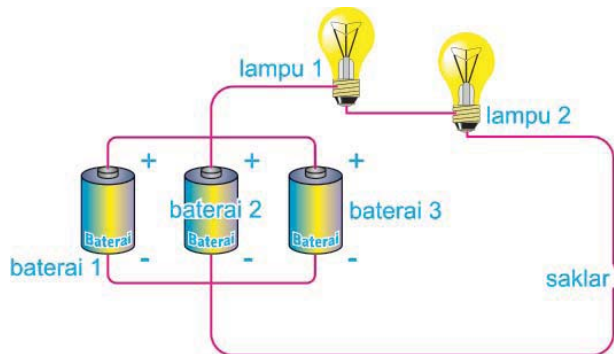
Berdasarkan contoh rangkaian seri di atas, maka ciri-ciri rangkaian seri adalah sebagai berikut.

a. Arus listrik mengalir tanpa melalui cabang. Arus listrik yang mengalir melalui lampu 1 melalui lampu 2, demikian pula yang melalui baterai 1 dan baterai 2.

b. Jika salah satu alat listrik dilepas atau rusak maka arus listrik akan putus.

2. Rangkaian Paralel

Rangkaian paralel adalah rangkaian alat-alat listrik yang dihubungkan secara berjajar dengan satu atau beberapa cabang. Alat listrik yang dapat dirangkai secara paralel adalah lampu dan baterainya. Perhatikan gambar rangkaian paralel di bawah ini!

a Lampu disusun paralel

Gambar 9.3 *Rangkaian listrik paralel pada lampu*

b Baterai disusun paralel

Gambar 9.4 *Rangkaian listrik paralel pada baterai*

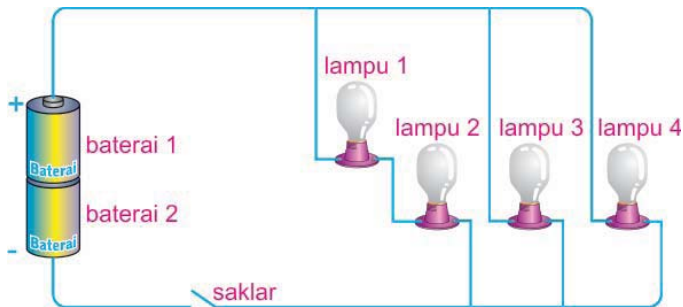
Berdasarkan contoh di atas maka ciri-ciri rangkaian paralel sebagai berikut.

a. Arus mengalir melalui satu cabang atau lebih. Arus listrik yang melalui lampu 1 atau baterai 1 tidak melalui lampu 2 atau baterai 2.

b. Jika salah satu alat listrik dilepas atau rusak arus listrtik akan tetap mengalir melalui cabang yang lain.

Rangkaian listrik di rumah kita dipasang secara paralel, sehingga jika salah satu lampu dipadamkan lampu yang lainnya tetap menyala.

3. Rangkaian Campuran

Rangkaian campuran adalah rangkaian perpaduan antara rangkaian seri dan parallel. Perhatikan contoh rangkaian campuran berikut!

Gambar 9.5 *Rangkaian listrik campuran*

C. Konduktor dan Isolator

Pada rangkaian tertutup bola lampu dapat menyala jika dihubungkan dengan kutub-kutub sumber listrik oleh kawat/benda penghantar listrik yang baik .Benda-benda yang dapat menghantarkan arus listrik dengan baik disebut konduktor, umumnya terbuat dari logam seperti tembaga, besi, alumunium, seng dan sebagainya. Sedangkan benda-benda penghantar arus listrik yang buruk disebut isolator, umumnya terbuat dari bahan bukan logam seperti plastik, kayu, udara, kertas, air dan sebagainya.

D. Sumber-Sumber Listrik

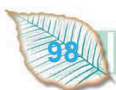
Sumber listrik adalah alat listrik yang dapat menghasilkan arus listrik atau energi listrik. Beberapa sumber listrik yang sering digunakan di antaranya batu baterai, accumulator, dinamo dan generator.

1. Batu baterai

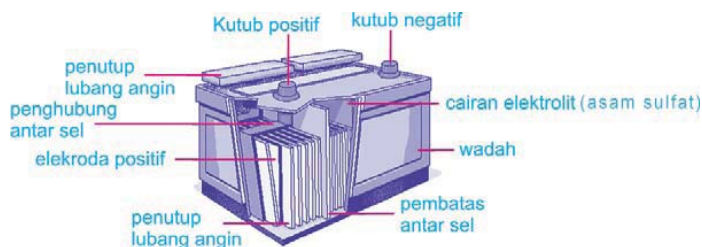
Batu baterai atau baterai kering terdiri atas wadah seng yang berisi campuran selmiak, serbuk arang, batu kiwi serta batang karbon. Zat -zat kimia tersebut bereaksi sehingga wadah seng menjadi kutub negatif dan batang karbon menjadi kutub positif. Perbedaan tegangan antara kutub positif dan kutub negatif sebanyak 1,5 volt.

Jika baterai kering dipakai, kekuatan listriknya akan semakin melemah yang akhirnya akan habis. Baterai ini tidak dapat digunakan lagi. Pada saat baterai kering digunakan terjadi perubahan energi kimia menjadi energi listrik.

Sumber: *Ensiklopedia Iptek 5*

Gambar 9.6 *Baterai dan bagian-bagiannya*

2. Accumulator

Accumulator (aki) atau baterai basah terdiri atas lempengan logam timbal dan timbal peroksida yang dicelupkan ke dalam larutan asam sulfat.

Di dalam accumulator, logam timbal dan timbal peroksida bereaksi dengan asam sulfat, sehingga hasil dari reaksi kimia itu lempengan logam timbal menjadi kutub negatif dan lempengan logam peroksida menjadi kutub positif. Perbedaan potensial antara kutub positif dan kutub negatif accu, di antaranya 2 volt, 4 volt, 6 volt, 8 volt, 10, volt, 12 volt, dan sebagainya.

Sumber: *Ensiklopedia Iptek 5*

Gambar 9.7 *Akumulator dan bagian-bagiannya*

Setelah accumulator digunakan beberapa lama, kemampuannya menghasilkan energi listrik semakin berkurang dan akhirnya habis. Kemampuannya dapat diperbaharui kembali dengan cara melakukan penyetruman. Caranya, kutub positif accu dihubungkan dengan kutub positif dan kutub negatif accu dihubungkan dengan kutub negatif sumber listrik searah lainnya. Pada saat accu digunakan terjadi perubahan energi kimia menjadi energi listrik, sedangkan pada saat penyetruman terjadi perubahan energi listrik menjadi energi kimia.

3. Dinamo dan generator

Dinamo sepeda terdiri atas kumparan yang ditempatkan di tengah medan magnet U. ketika kepala dinamo berputar, kumparan akan turut berputar. Perputaran kumparan di dalam medan magnet menghasilkan energi listrik. Jadi, dinamo mengubah energi gerak menjadi energi listrik.

Sumber listrik lainnya yang mengubah energi gerak menjadi energi listrik adalah generator. Untuk menghasilkan energi listrik yang lebih besar digunakan generator yang besar. Generator besar digerakkan oleh kincir besar atau turbin. Turbin diputar dengan memanfaatkan tenaga air dari bendungan/dam.

Tegangan listrik yang dihasilkan oleh PLTA sangat tinggi, yaitu sekitar 10.000 – 20.000 volt. Ketika dialirkan ke rumah-rumah tegangannya diturunkan menggunakan transformator atau trafo menjadi 110 – 220 volt. Tranformator atau trafo adalah alat listrik yang dapat menaikkan dan menurunkan tegangan listrik. Trafo yang dapat menaikkan tegangan listrik disebut **trafo step up**. Sedangkan trafo yang dapat menurunkan tegangan listrik disebut **trafo step down**.

Sumber: *www.wordpress.com*

Gambar 9.8 *PLTA sebagai salah satu pembangkit listrik*

E. Manfaat dan Bahaya Energi Listrik

1. Manfaat Energi Listrik

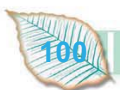
Pada era modern ini, energi listrik merupakan bentuk energi yang paling banyak dimanfaatkan daripada bentuk-bentuk energi lainnya. Hal ini disebabkan dua alasan yaitu:

a Energi listrik mudah diangkut

Energi listrik yang digunakkan di rumah kita berasal dari PLTA, PLTD, atau PLTU. Dari pembangkit listrik, energi diangkut oleh konduktor menempuh jarak berpuluh-puluh, beratus-ratus, bahkan beribu-ribu kilometer hingga mencapai rumah kita. Pengangkutan dengan cara ini mudah, cepat, dan terus-menerus tanpa putus.

b. Energi listrik mudah dimanfaatkan

Memanfaatkan energi listrik berarti mengubah energi listrik menjadi bentuk-bentuk energi lainnya. Dengan menggunakan energi listrik, kita banyak mendapatkan kemudahan, misalnya:

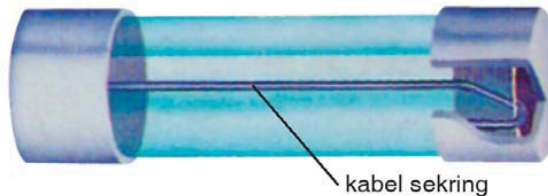
1) Energi listrik berubah menjadi energi kalor/panas, contohnya setrika listrik. Setrika listrik lebih mudah dipakai dibandingkan dengan setrika konvensional yang menggunakan arang yang dibakar.

2) Energi listrik berubah menjadi energi cahaya, contohnya bola lampu atau lampu neon. Bandingkan betapa rumitnya jika kita menggunakan lampu petromak atau lampu minyak yang menggunakan bahan bakar minyak tanah. Pada lampu petromak terjadi perubahan energi kimia menjadi energi cahaya.
3) Energi listrik menjadi energi gerak, contohnya kipas angin. Bandingkan jika kita menggunakan kipas, maka tenaga yang dibutuhkan lebih banyak dan terjadi perubahan energi kimia dari makanan menjadi energi gerak.

2. Bahaya Energi Listrik

Selain banyak manfaatnya, energi listrik dapat pula menimbulkan kerugian. Di antara kerugian yang paling besar adalah hubungan singkat atau korsluiting (**dibaca:** konsleting) yang dapat mengakibatkan kebakaran.

Pada saat kortsluiting, arus listrtik tidak mengalir melalui alat-alat listrik sehingga energi listrik diubah menjadi energi panas oleh kawat penghantar. Jika energi panas itu sangat besar maka kabel/kawat akan berpijar yang akhirnya menimbulkan kebakaran.

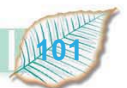
Untuk mencegah bahaya kebakaran atau kerusakan karena korsluiting maka digunakan sekering. Sekering terdiri atas seutas kawat logam timah hitam yang dibungkus dengan porselen atau kaca sebagai isolator.

Perhatikan gambar sekering di bawah ini!

Sumber: *Ensiklopedia Iptek 5*

Gambar 9.9 *Sekering dan bagian-bagiannya*

F. Penghematan Energi

Energi yang kita pakai setiap hari lama-kelamaan akan habis. Energi listrik dan energi minyak bumi merupakan energi yang dapat cepat habis jika dipergunakan terus-menerus.

Penggunaan energi listrtik dan energi minyak bumi haruslah dipergunakan sehemat mungkin, dengan cara memakainya seperlunya sesuai dengan keperluan atau mencari alternatif lain sebagai pengganti energi listrik dan energi minyak bumi. Apa yang harus kita lakukan untuk menghemat energi listrik?

Cara untuk menghemat energi listrik di antaranya adalah:

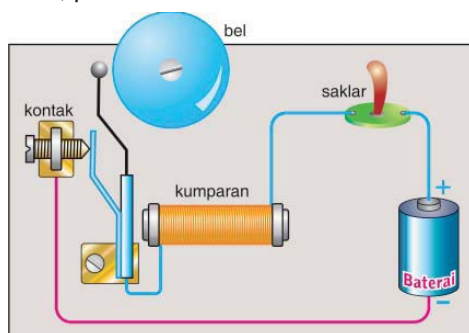
1. Menggunakan listrik seperlunya, misalnya pada saat menghidupkan televisi atau radio, kita tidak membiarkannya tetap hidup sementara kita sudah tidak menonton atau mendengarkan siaran radio.
2. Menggunakan lampu dengan daya yang rendah sesuai dengan kebutuhan.
3. Tidak terlalu sering menghidupkan dan mematikan alat listrik dengan daya tinggi, misalnya setrika.
4. Tidak lupa mematikan lampu pada saat bangun pagi.

Cobalah diskusikan dengan teman kalian, hal apalagi yang bisa dilakukan untuk menghemat energi listrik!

G. Membuat Suatu Model Menggunakan Energi Listrik

Alat listrik terdiri dari bebrbagai macam jenis dan kegunaannya. Beberapa alat listrik tersebut dapat kita buat sendiri dengan bahan-bahan sederhana. Berikut ini, kita akan membuat bel listrik. Adapun alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat bel listrik adalah sebagai berikut.

1. Kawat email kecil sebesar rambut (0,01 mili) antara 5 - 10 meter.
2. Bekas gulungan/kelos benang satu buah;
3. Mur baud ukuran 5 - 8 mili atau paku besar satu buah;
4. Sepotong triplek;
5. Dua meter kabel dua warna;
6. Empat buah batu baterai berikut tempatnya;
7. Satu lempeng kecil seng yang agak keras bekas plat atau kaleng makanan/ kue;
8. Sakelar; dan
9. Paku kecil 2 - 4 buah.

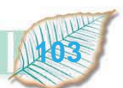
Untuk membuat bel listrik, perhatikan skema bel listrik di bawah ini!

Gambar 9.10 *Skema pembuatan bel listrik sederhana*

Langkah yang harus dilakukan adalah mengumpulkan sebuah alat dan bahan yang diperlukan, kemudian susun alat dan bahan tesebut seperti contoh skema tersebut. Tanyakan kepada Bapak dan Ibu Guru tentang hal-hal yang belum dimengerti. Hati-hati menggunakan alat-alat listrik.

Rangkuman

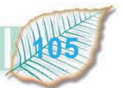
1. Listrik merupakan salah satu bentuk energi.
2. Listrik dapat dimanfaatkan jika sudah berubah bentuk energinya menjadi energi lain, seperti setrika yang menggubah energi listrik menjadi energi panas.
3. Arus listrik selalu mengalir dalam rangkaian listrik yang tertutup.
4. Rangkaian listrik dibagi menjadi tiga macam berdasarkan susunan alat-alat listriknya.
5. Rangkaian listrik seri tidak memiliki cabang.
6. Rangkaian listrik paralel memiliki cabang. Arus listrik mengalir melalui titik percabangan.
7. Sumber energi listrik antara lain batu baterai, accumulator,dinamo, generator.
8. Listrik bisa membahayakan jika terjadi korsluiting sehingga perlu dicegah dengan sekering.

Glosarium

Korsluiting : hubungan singkat
Rangkaian campuran : rangkaian perpaduan antara rangkaian seri dan pararel
Rangkaian seri : rangkaian alat listrik yang disusun berurutan tanpa cabang
Rangkaian pararel : rangkaian alat-alat listrik yang disusun berjajar dengan satu atau beberapa cabang
Sekering : alat yang berfungsi untuk memutus arus listrik jika terjadi korsluiting
Trafo : alat listrik yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan tegangan listrik
Trafo step down : trafo yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik
Trafo step up : trafo yang berfungsi untuk menaikkan tegangan listrik

Evaluasi

A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Susunan baterai pada lampu senter menggunakan rangkaian ....
   a. seri
   b. paralel
   c. gabungan
   d. bebas
2. Satuan tegangan listrik adalah ....
   a. watt
   b. ampere
   c. volt
   d. kwh
3. Satuan arus listrik adalah ....
   a. watt
   b. ampere
   c. volt
   d. Kwh
4. Fungsi sekering adalah ....
   a. memutuskan arus listrik pada saat terjadi kortsluiting
   b. mencegah terjadinya hubungan singkat
   c. memadamkan listrik pada saat kebakaran
   d. menghubungkan dan memutuskan arus listrik sehingga tidak terjadi kortsluiting
5. Rangkaian listrik di rumah biasanya menggunakan rangkaian listrik ....
   a. seri
   b. paralel
   c. campuran
   d. bebas
6. Alat yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik yang berasal dari pusat listrik adalah ....
   a. sekering
   b. trafo
   c. sakelar
   d. dinamo

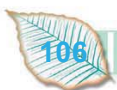
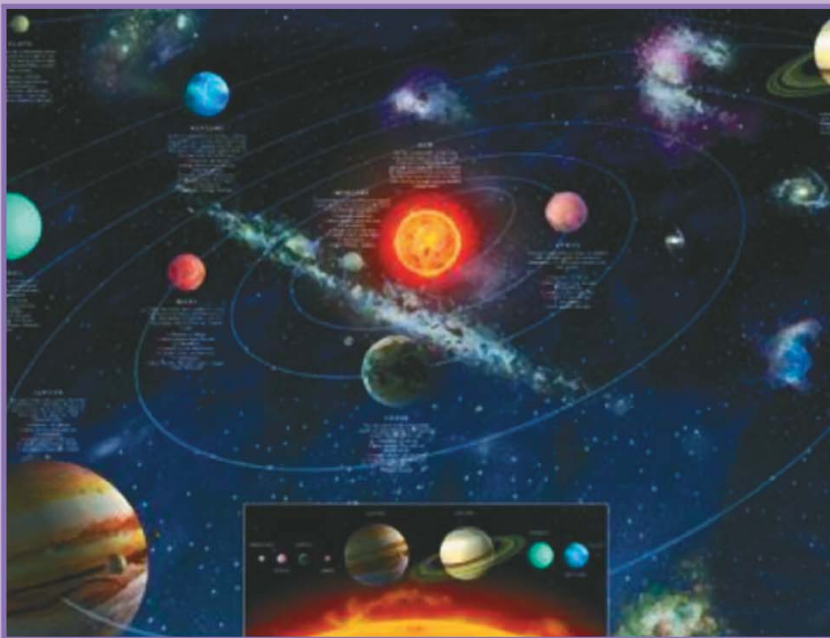
7. Tempat muatan listrik berpotensial tinggi disebut ....
   a. kutub netral
   b. kutub negatif
   c. kutub positif
   d. kutub arus
8. Rangkaian listrik disusun dengan tiga cara, **kecuali** ....
   a. paralel
   b. seri
   c. campuran
   d. saling silang
9. Alat ukur tegangan listrik adalah ....
   a. voltmeter
   b. amperemeter
   c. ohmmeter
   d. wattmeter
10. Salah satu sumber listrik adalah ....
    a. batu baterai
    b. lampu
    c. bohlam
    d. sakelar
11. Berikut asal energi listrik di rumah kita, **kecuali** ....
    a. PLTA
    b. PLTD
    c. PLTU
    d. Pertamina
12. Energi minyak bumi jika digunakan terus akan habis, maka dalam penggunaannya kita harus ....
    a. boros
    b. hemat
    c. sesukanya
    d. menggunakan terus
13. Berikut kelebihan pengangkutan listrik oleh konduktor, **kecuali** ....
    a. mudah
    b. cepat
    c. lambat
    d. terus-menerus tanpa putus

14. Rangkaian listrik di rumah kita disusun secara ....
    a. paralel
    b. seri
    c. campuran
    d. saling silang
15. Alat yang berfungsi menghubungkan dan memutuskan arus listrik adalah ....
    a. dinamo
    b. lampu
    c. sekering
    d. sakelar

B. Isilah titik-titik berikut ini dengan jawaban yang benar!

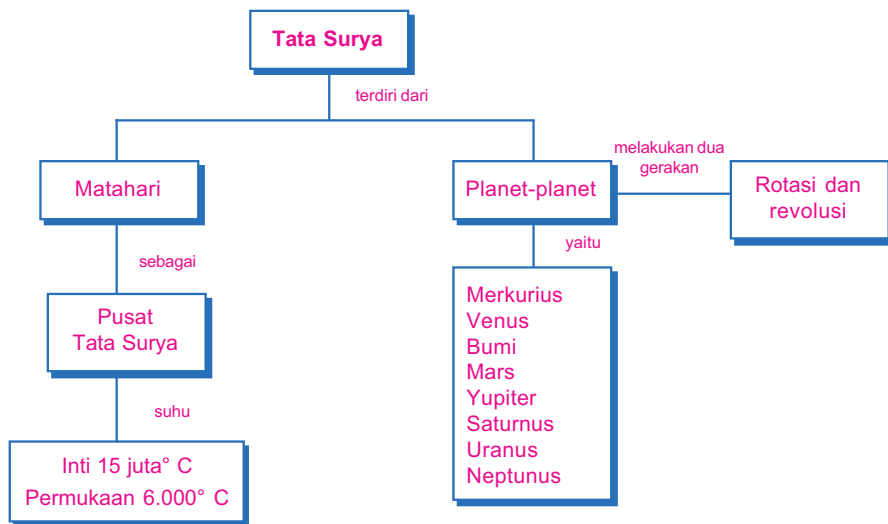
1. Nama lain dari trafo adalah ....
2. Aliran muatan listrik pada rangkaian tertutup yang mengalir dari tempat berpotensial tinggi ke tempat berpotensial rendah disebut ....
3. Perbedaan potensial kutub positif dan negatif disebut ....
4. Arus listrik mengalir tanpa melalui cabang disebut rangkaian ....
5. Energi dari bahan bakar minyak bumi semakin lama semakin ....

C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Tuliskan empat alat yang bekerja menggunakan energi listrik!
2. Apakah perbedaan antara rangkaian seri dan rangkaian paralel?
3. Jelaskan cara kerja bel listrik!
4. Jelaskan cara menghemat energi listrik!
5. Apa yang dimaksud dengan PLTA, PLTU, PLTG, PLTD, dan PLTN?

Bab 10

Tata Surya

Sumber: *Insiklopedia Iptek*

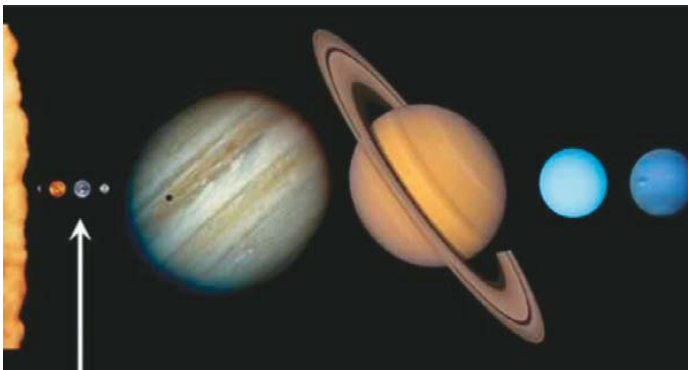
Peta Konsep

Tata Surya
terdiri dari
Matahari
Planet-planet
melakukan dua gerakan
Rotasi dan revolusi
sebagai
Pusat Tata Surya
yaitu
Merkurius
Venus
Bumi
Mars
Yupiter
Saturnus
Uranus
Neptunus
suhu
Inti 15 juta° C
Permukaan 6.000° C

Pernahkah terbayang olehmu, seluas apakah jagat raya ini? Alam semesta ciptaan Tuhan sangatlah luas, bahkan manusia dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologinya belum bisa mengetahui seluruh ini jagat raya ini. Kita sebagai manusia mendiami salah satu planet yang ada di jagad raya ini. Dimanakah kita tinggal, lalu benda langit apa saja yang ada di sekitar planet yang kita diami? Untuk lebih jelasnya kita ikuti pelajaran berikut ini.

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 10.1 *Galaksi bima sakti*

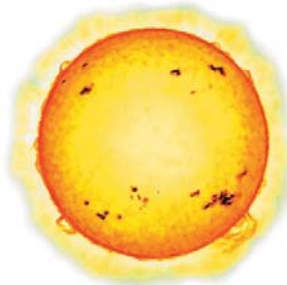
Tata Surya

Tata surya adalah susunan benda-benda langit yang terdiri dari matahari, planet,dan benda langit lainnya. Planet dan benda-benda langit lainnya secara teratur mengelilingi matahari sebagai pusatnya.

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 10.2 *Tata surya terdiri dari matahari dan planet-planet yang mengelilinginya*

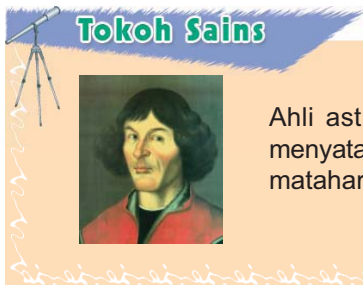
1. Matahari sebagai Pusat Tata Surya

Setiap hari kita melihat matahari terbit dan tenggelam. Cahaya yang dipancarkannya memberikan penerangan bagi bumi dan alam semesta ini. Mengapa matahari dapat bersinar? Dari manakah sinar yang dipancarkannya?

matahari merupakan sebuah bintang yang paling dekat dengan bumi. Bintang merupakan benda langit yang dapat menghasilkan cahaya sendiri. Oleh karena letaknya yang dekat dengan bumi, cahaya matahari tampak lebih terang dan ukurannya tampak lebih besar dibandingkan dengan berjuta-juta bintang lainnya. matahari memancarkan cahaya dan panasnya karena pada inti matahari terjadi reaksi fusi yang menghasilkan energi yang sangat besar. Suhu inti matahari ± 15 juta °C dan suhu di permukaan kurang lebih 6.000 °C. Panas yang dipancarkan matahari merupakan sumber energi utama di bumi. Dapatkah kamu menyebutkan manfaat matahari bagi makhluk hidup di bumi?

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

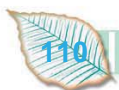
Gambar 10.3 *matahari*

Jika dibandingkan dengan bumi, ukuran matahari sangat besar. matahari bentuknya menyerupai bola gas dengan diameter ±1,4 juta kilometer. Volume matahari hampir 1 juta kali volume bumi.

Dengan ukuran matahari yang sangat besar seperti dijelaskan di atas, maka matahari memiliki gaya gravitasi yang sangat besar. Dengan gaya gravitasi tersebut terjadi gaya tarik-menarik antara matahari dengan planet-planet dan benda langit lainnya. Hal ini yang menyebabkan planet-planet dan benda langit lainnya selalu beredar mengelilingi matahari.

Tokoh Sains

Ahli astronomi **Nicolaus Copernicus** dari Polandia menyatakan bahwa yang menjadi pusat tata surya adalah matahari, bukan bumi.

2. Planet

Berbeda halnya dengan matahari, planet tidak dapat bercahaya. Planet termasuk benda langit yang selalu berputar pada orbitnya dalam mengelilingi matahari sebagai pusatnya. Planet berputar pada masing-masing garis edarnya. Garis edar planet disebut orbit.

Sampai saat ini planet yang ditemukan dalam tata surya ada delapan buah planet, yaitu Merkurius, Venus, bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Neptunus, dan Uranus. Berdasarkan letak planet terhadap bumi, planet dikelompokkan menjadi planet dalam dan planet luar. Planet dalam terdiri terdiri dari Merkurius dan Venus karena kedua planet ini berada di dalam orbit bumi. Sedangkan Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus disebut planet luar karena berada di luar orbit bumi.

a. *Merkurius*

Merkurius adalah planet yang paling dekat dengan matahari dengan jarak ± 58 juta kilometer. Karena jaraknya yang dekat dengan matahari serta tidak memiliki atmosfer, suhu permukaan Merkurius pada siang hari kurang lebih 340 °C, sedangkan pada malam hari turun hingga minus 200 °C.

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 10.4 *Merkurius*

Permukaan Merkurius pertama kali dipotret dari pesawat ruang angkasa Marinir 10 pada tahun 1974. Berdasarkan hasil pemotretan tersebut pada permukaan Merkurius banyak terdapat kawah. Merkurius merupakan planet kecil dengan diameter kurang lebih 4.879 km. Merkurius mendapat julukan bintang fajar atau bintang senja karena kadang-kadang terlihat menjelang matahari terbit atau beberapa saat setelah matahari terbenam.

b. *Venus*

Venus adalah planet kedua dari matahari. Jarak Venus dari matahari kurang lebih 108 juta km. Planet Venus merupakan planet terdekat dengan bumi. Oleh karena itu, Venus tampak paling jelas dari bumi. Pada pagi hari, Venus terlihat jelas seperti bintang di ufuk timur, sehingga banyak orang menyebutnya Bintang Timur, Bintang Barat, Bintang Malam, Bintang Pagi atau Bintang Kejora.

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 10.5 *Venus*

Venus memiliki atmosfer yang terdiri atas gas, kabut tebal berupa uap asam dan debu sehingga permukaannya sulit diamati. Foto-foto yang didapatkan oleh pesawat ruang angkasa milik Uni soviet, Venera-9 dan Venera-10, memperlihatkan permukaan venus terdiri dari batu dan suhu permukaannya kurang lebih 500 °C. keadaan atmosfer Venus yang panas ini disebabkan oleh kandungan gas karbon dioksida yang sangat tinggi sehingga menghasilkan efek rumah kaca. Ukuran Venus hampir sebesar bumi dengan diameter kurang lebih 12.104 km.

c. Bumi

bumi adalah planet ketiga pada tata surya denga jarak dari matahari kurang lebih 150 juta km. bumi yang kita tempati ini memiliki faktor-faktor pendukung bagi kehidupan makhluk hidup sebagai berikut.

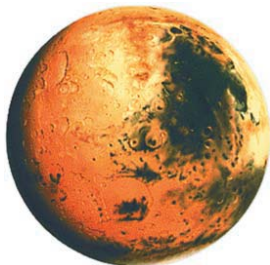
1) bumi cukup menerima sinar matahari sehingga suhu permukaan bumi berkisar 22°C. Dengan suhu tersebut memungkinkan makhluk hidup melakukan proses kehidupannya. Karena suhu tersebut tidak terlalu dingin atau tidak terlalu panas.

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 10.6 *bumi*

2) bumi mempunyai atmosfer yang mengandung oksigen. Atmosfer ini melindungi bumi dari jatuhnya benda langit yang lain. Selain itu, atmosfer yang menyelimuti bumi berperan menahan panas dan cahaya matahari yang berlebihan dan membahayakan, seperti sinar ultraviolet.
3) Permukaan bumi terdiri dari daratan dan perairan. Perairan di bumi lebih luas dari pada daratannya. Dengan demikian dapat menyediakan air sebagai sumber kehidupan.

bumi merupakan planet ke lima terbesar dari sembilan planet lainnya. Diameter bumi kurang lebih 12.756 km. Orbit bumi berbentuk elips. bumi memiliki satu satelit, yaitu Bulan. Di kelas 5 kalian tentunya telah belajar mengenai struktur bumi. Masih ingatkah kalian lapisan penyusun bumi?

d. Mars

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 10.7 *Mars*

Planet keempat ini berukuran kecil, diameternya hanya berukuran kurang lebih 6.800 km. Atmosfer yang menyelimuti Mars sangat tipis sehingga permukaan Mars dapat diamati dari bumi dengan menggunakan teropong. Mars adalah planet yang berwarna merah.

Pesawat ruang angkasa Viking I dan Viking II milik Amerika Serikat berhasil mengamati permukaan Mars. Permukaan Mars berupa ribuan kawah, lembah-lembah besar dan gunung berapi. Kawah Olympus Mars yang berdiameter kurang lebih 700 km dan tinggi 25 km merupakan kawah terbesar di tata surya. Pada siang hari suhu permukaan Mars sekitar 20 °C sedangkan pada malam hari suhu sekitar minus 70 °C. Planet Mars memiliki dua satelit, yaitu Phobos dan Deimos.

Tokoh Sains

Kedua bulan Mars ditemukan oleh astronom Amerika **Asaph Hall** (1829 – 1907) pada tahun 1877. Mungkin keduanya adalah asteroid nakal yang terperangkap dalam gravitasi Mars.

e. Jupiter

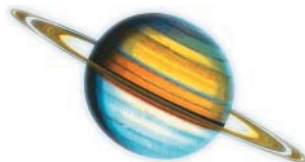
Jupiter merupakan planet terbesar dalam tata surya. Diameter Jupiter 11 kali diameter bumi atau sekitar 141.700 km. Jupiter memiliki 17 satelit, dan yang terbesar di antaranya adalah Ganymedes.

Sebagian besar Jupiter tersusun atas gas, terutama hidrogen dan helium.

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 10.8 *Jupiter*

f. Saturnus

Saturnus merupakan planet terbesar kedua setelah Jupiter dengan diameter 10 kali diameter bumi. Keistimewaan planet ini, yaitu cincin yang mengelilinginya. Cincin ini diperkirakan terdiri atas debu halus, kerikil dan butir-butir es. Cincin saturnus sangat tipis tebalnya sekitar 10 – 1000 m dan lebarnya sekitar 275.000 km. Saturnus memiliki 22 satelit. Satelit yang terbesar adalah Titan.

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 10.9 *Saturnus*

Tokoh Sains

Melihat cincin

Pada saaat pertama kali menemukan cincin Saturnus tahun 1610, Galileo salah menafsirkan apa yang dilihatnya. Ia berpikir Saturnus adalah planet rangkap tiga. Pada tahun 1655, cincin Saturnus baru dapat diidentifikasi oleh ilmuwan dan astronom Belanda Christian Huygens dengan menggunakan teropong buatannya sendiri.

g. Uranus

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 10.10 *Uranus*

Sampai tahun 1781, orang mengira Saturnus adalah planet terjauh dari bumi. Akan tetapi, William Herschel menemukan planet Uranus.

Uranus merupakan planet ketiga terbesar setelah Jupiter dan Saturnus. Diameter Uranus hampir empat kali diameter bumi atau kurang lebih 50.800 km. Karena jaraknya yang sangat jauh dari bumi serta atmosfernya sangat tebal, Uranus angat sulit diamati dari bumi. Uranus dikelilingi lima buah satelit dan yang paling besar adalah Titania.

h. Neptunus

Gambar 10.11 *Neptunus*

Neptunus pertama kali ditemukan pada tahun 1846 oleh observatorium Berlin. Planet ini tampak seperti kembaran Uranus karena ukurannya yang hampir sama. Neptunus berdiameter kurang lebih 48.600 km. Suhu permukaannya lebih dingin daripada Uranus, yaitu sekitar minus 200° C. Neptunus memiliki dua buah satelit, yaitu Triton dan Nereid. Triton adalah satelit terbesar.

Tokoh Sains

Pluto Bukan Lagi Sebuah Planet

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Konperensi Persatuan Astronom Internasional yang berlangsung di ibukota Ceko, Praha, telah memutuskan Pluto bukan lagi sebuah planet. Pada hari Kamis, tanggal 24 Agustus 2006 Konperensi Persatuan Astronom Internasional berpendapat Pluto terlalu kecil untuk masuk sebagai planet. Dan selama ini, para astronom memang sudah meragukan

status Pluto sebagai planet ke sembilan dalam tata surya kita. Pluto, bongkahan es kecil di ruang angkasa, memang menjadi planet terkecil dalam tata surya sejak ditemukan pada tahun 1930. Objek yang tidak mengandung kehidupan ini sudah lama terancam pengusiran dari kelompok elit sembilan planet dalam tata surya.

Tugas

Setelah mempelajari mengenai planet dan tata surya, carilah data mengenai lamanya setiap planet melakukan gerak revolusi dan rotasi! Isilah tabel di bawah ini dengan hasil pegamatanmu!

Nama Planet	Jarak dari matahari	Lama rotasi	Lama revolusi
Merkurius Venus Bumi Mars Yupiter Saturnus Uranus Neptunus			

Dari data hasil pengamatanmu, jawablah pertanyaan berikut ini!

1. Planet yang mengalami rotasi paling lama adalah….
2. Planet yang paling jauh dari matahari adalah…..
3. Planet yang mengalami revolusi paling lama adalah….
   Jelaskan mengapa hal itu terjadi!

Rangkuman

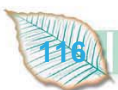
1. Tata surya adalah susunan benda langit yang terdiri dari matahari, planet, satelit, dan benda langit lainnya.
2. matahari merupakan pusat tata surya.
3. Terdapat delapan planet yang terdapat dalam sistem tata surya kita.
4. Planet merupakan benda langit yang tidak bercahaya dan selalu berputar pada orbitnya mengelilingi matahari.
5. Planet melakukan dua gerakan, yaitu rotasi dan revolusi.
6. Planet terbesar dalam tata surya adalah Yupiter.
7. Planet yang paling kecil dalam tata surya adalah Merkurius.
8. Planet diikuti oleh benda langit lain, yaitu satelit.
9. Planet yang tidak mempunyai satelit adalah Merkurius dan Venus.

Glosarium

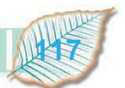
Orbit : garis edar planet
Revolusi : perputaran planet mengelilingi matahari
Rotasi : perputaran planet pada porosnya

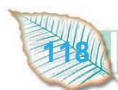
Evaluasi

A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Planet terbesar dalam tata surya kita adalah ....
   a. Uranus
   b. Yupiter
   c. Mars
   d. Venus
2. Urutan planet setelah Saturnus adalah ....
   a. Bumi, Mars, dan Yupiter
   b. Merkurius, venus, dan Bumi
   c. Merkurius, Bumi, dan Yupiter
   d. Uranus dan Neptunus

3. Planet yang paling dekat dengan bumi dan mendapat julukan Bintang Senja adalah ....
   a. Venus
   b. Mars
   c. Merkurius
   d. Yupiter
4. Penyebab planet-planet tetap berada pada lintasan edarnya ialah ....
   a. gaya gravitasi bumi
   b. gaya gravitasi bulan
   c. gaya gravitasi matahari
   d. gaya gravitasi semesta
5. Planet yang dihuni makhluk hidup adalah ....
   a. Merkurius
   b. Bumi
   c. Mars
   d. Yupiter
6. Neptunus adalah planet yang terdapat antara ... dan ....
   a. Merkurius dan bumi
   b. Bumi dan Jupiter
   c. Mars dan Saturnus
   d. Uranus dan Neptunus
7. Planet yang kala revolusinya paling lama adalah ....
   a. Merkurius
   b. Yupiter
   c. Saturnus
   d. Bumi
8. Phobos dan Deimos adalah satelit milik planet ....
   a. Bumi
   b. Saturnus
   c. Uranus
   d. Mars
9. Planet yang **tidak** mempunyai satelit adalah ....
   a. Bumi
   b. Mars
   c. Yupiter
   d. Merkurius
10. Planet yang memiliki cincin tebal tersusun dari debu dan kerikil yang membeku adalah ....
   a. Bumi
   b. Yupiter
   c. Saturnus
   d. Venus

B. Isilah titik-titik berikut ini dengan jawaban yang benar!

1. Galaksi tempat bumi berada disebut galaksi ....
2. Susunan benda-benda langit yaitu matahari, planet, dan benda langit lainnya disebut ....
3. Bintang terbesar di tata surya kita adalah ....
4. Garis edar planet disebut ....
5. Planet yang sudah tidak diakui sebagai planet dalam tata surya kita adalah ....

C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Tuliskan susunan planet di tata surya!
2. Mengapa matahari menjadi pusat tata surya?
3. Jelaskan, mengapa di bumi ada kehidupan!
4. Jelaskan penyusun dari cincin dari planet Saturnus!
5. Mengapa matahari memiliki panas yang sangat tinggi?

Bumi dan Gerakannya

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

- **Bumi**
  - melakukan → Gerakan
    - Rotasi
      - menyebabkan:
        - Pergantian siang dan malam
        - Gerak semu harian matahari
        - Perbedaan waktu di bumi
      - Kala rotasinya 23 jam 56 menit 4 detik
    - Revolusi
      - menyebabkan:
        - Perubahan musim
        - Gerak semu tahunan matahari
        - Penanggalan kalender Masehi
      - Kala revolusinya 365 1/4 hari
  - mempunyai → Satelit
    - yaitu → Bulan
      - melakukan:
        - Rotasi
          - menyebabkan: Perubahan penampakan bulan, yaitu bulan baru, bulan sabit, bulan purnama, bulan kuartil ketiga, dan bulan mati
          - Kala rotasi bulan 29 hari 12 jam 44 menit 3detik
        - Revolusi
          - menyebabkan:
            - Terjadi pasang surut air laut
            - Gerhana matahari
            - Gerhana bulan
            - Penanggalan kalender Hijriah/ Komariah
          - Kala revolusi terhadap bumi 29 hari 12 jam 44 menit 3 detik
      - (Kala rotasi dan kala revolusi) akibatnya → Permukaan bulan yang menghadap bumi selalu sama

A. Gerakan Bumi

Tanpa kita sadari, bumi yang kita tempati tidak pernah berhenti berputar. Dapatkah kamu merasakan gerakan bumi? Lalu, gerak apa saja yang dilakukan bumi? Kemudian, akibat apa yang dirasakan kita sebagai penghuni bumi karena gerakkannya tersebut? Mari ikuti penjelasan berikut ini!

1. Gerak Rotasi

Bumi yang kita diami ini selalu bergerak. Salah satu gerak yang dilakukan oleh bumi dan planet lainnya adalah rotasi. Rotasi bumi adalah perputaran bumi pada poros/sumbunya. Arah rotasi bumi dari barat ke timur. Untuk melakukan satu kali rotasi bumi memerlukan waktu 23 jam 56 menit 4 detik, dibulatkan menjadi 24 jam. Waktu untuk satu kali rotasi disebut kala rotasi.

Setiap hari kita mengalami siang dan malam secara teratur. Pada pagi hari matahari terbit di sebelah timur tanda hari mulai siang dan tenggelam di sebelah barat tanda hari mulai malam. Kejadian alam tersebut disebabkan karena bumi berotasi. Ketika bumi berotasi, daerah-daerah di bumi yang terkena sinar matahari mengalami siang dan daerah-daerah di bumi yang tidak terkena matahari mengalami waktu malam. Untuk membuktikan pergantian siang dan malam akibat rotasi bumi, lakukan kegiatan berikut ini!

Kegiatan 11.1

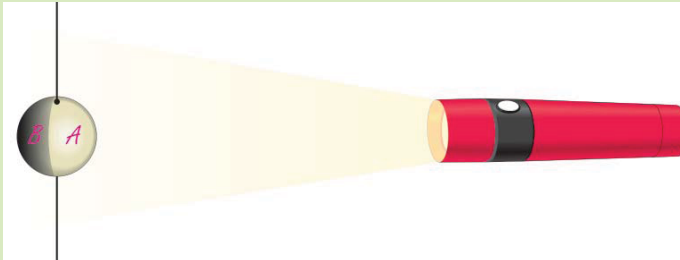
Mengamati peristiwa siang dan malam

A. Alat dan bahan:

1. Bohlam kecil
2. Baterai
3. Bola pingpong atau bola plastik
4. Spidol

B. Langkah kegiatan:

1. Tusukkan jarum panjang (kawat tipis) ke dalam sebuah bola pingpong atau bola plastik seperti terlihat pada gambar sehingga kawat tersebut menjadi sumbu putar.
2. Pegang bola pada posisi tertentu seperti pada gambar. Arahkan ujung jarum hingga membentuk sudut 23 ½ derajat.
3. Amati bola, daerah mana yang terang dan daerah mana yang gelap?
4. Berilah tanda berupa huruf atau titik pada daerah yang terang dan daerah yang gelap.

5. Putarlah bola pada sumbunya secara perlahan. Amati, apakah daerah terang yang telah diberi tanda masih tetap terang? Apakah daerah gelap yang telah diberi tanda masih tetap gelap?

Kesimpulan:

....

....

Setiap hari kita melihat matahari seolah-olah bergerak dari timur ke barat. Hal ini terjadi karena kita bergerak mengikuti rotasi bumi dari barat ke timur sedangkan matahari diam. Dengan demikian, kita akan melihat gerak semu harian matahari.

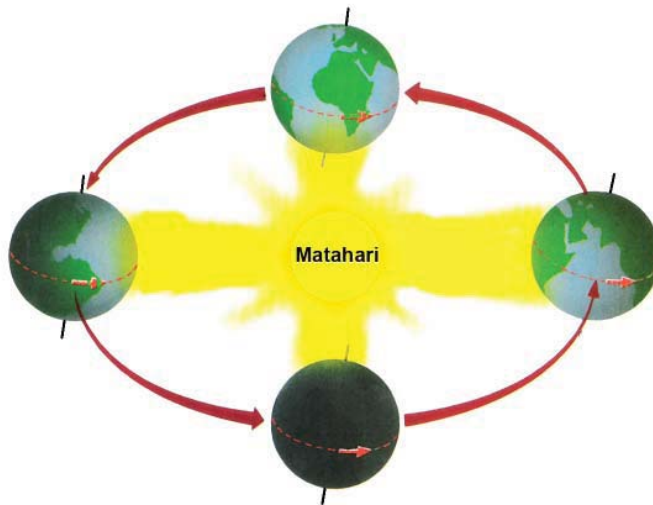
Letak matahari yang seolah-olah berubah ini menyebabkan panas sinar matahari yang kita rasakan pada pagi, siang, dan sore berbeda-beda. Hal ini bukan karena jumlah sinar matahari yang sampai ke bumi berubah-ubah, tetapi karena arah sinar itu berubah-ubah sehingga luas permukaan yang terkena sinar berbeda-beda pula. Pada pagi dan sore hari sinar matahari datangnya miring sehingga daerah yang terkena sinar matahari cukup luas. Oleh karena itu, pada pagi dan sore hari matahari terasa hangat. Pada siang hari, sinar matahari datangnya tegak lurus sehingga daerah yang terkena sinar matahari lebih sempit daripada daerah yang terkena sinar miring. Oleh karena itu pada siang hari sinar matahari terasa lebih panas daripada pagi dan sore hari.

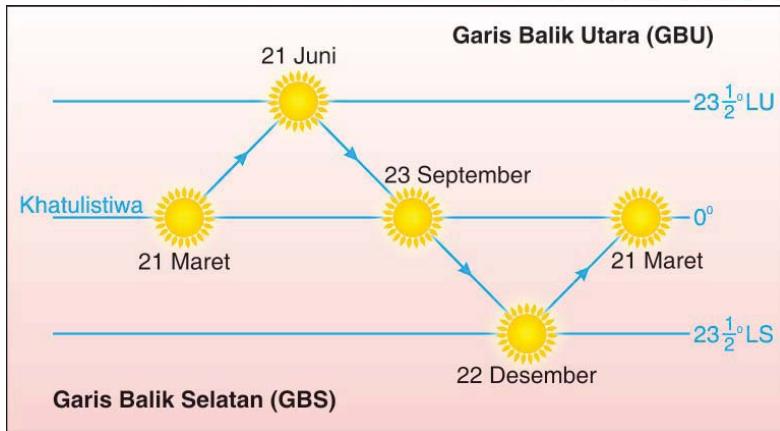
Adanya rotasi bumi menyebabkan adanya perbedaan waktu di bumi. Perbedaan waktu antara satu tempat dengan tempat lain berdasarkan garis bujur tempat tersebut. Sekali rotasi bumi atau dalam 24 jam, setiap tempat di permukaan bumi telah berputar sebesar 360° bujur. Dengan demikian, setiap 15° bujur ditempuh dalam jangka waktu 1 jam. Setiap garis bujur yang jaraknya 15° atau kelipatannya disebut bujur standar. Waktu bujur standar disebut waktu lokal. Oleh karena itu, di permukaan bumi terdapat 24 waktu lokal. Berdasarkan uraian di atas dapatkah kamu mengulang kembali apa saja akibat dari rotasi bumi?

2. Gerak Revolusi

Gerak revolusi adalah gerakan bumi berputar pada orbitnya dalam mengelilingi matahari. Waktu yang diperlukan bumi untuk satu kali revolusi disebut kala revolusi. Kala revolusi bumi adalah 365 ¼ hari atau 1 tahun.

Perhatikan letak matahari pada bulan Maret, Juni, September! Samakah kedudukan matahari sepanjang tahun? Ternyata sepanjang tahun kedudukan matahari seolah berubah-ubah. Antara bulan Maret-September kita melihat bayangan benda mengarah ke selatan. Hal ini terjadi karena kedudukan matahari ketika itu seolah-olah berada di sebelah utara. Sebaliknya, antara bulan September-Maret kita melihat bayangan benda ke utara. Hal itu terjadi karena kedudukan matahari ketika itu seolah-olah berada di selatan kejadian alam tersebut dinamakan gerak semu tahunan matahari. Gerak semu tahunan matahari adalah matahari seolah-olah melakukan pergeseran dari utara ke selatan dari khatulistiwa. Perhatikan pula perubahan musim sepanjang tahun! Ternyata dalam setahun, kita mengalami perubahan musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Perubahan musim terjadi pula di belahan bumi utara dan selatan. Perubahan musim yang terjadi di belahan utara dan selatan adalah musim dingin, musim semi, musim panas dan musim musim gugur.

Gerak semu tahunan matahari dan perubahan musim di permukaan bumi disebabkan karena bumi beredar mengelilingi matahari dan poros matahari miring 32½° dari garis tegak lurus dari orbitnya. Perhatikan gambar berikut!

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 11.1 *Revolusi bumi terhadap matahari*

Gambar 11.2 *Pergeseran matahari dari khatulistiwa*

Indonesia yang terletak di khatulistiwa hanya mengalami dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Pada bulan Oktober sampai dengan Maret bertiup angin muson barat yang banyak membawa uap air sehingga di Indonesia mengalami musim hujan. Sedangkan, pada bulan April sampai dengan bulan September bertiup angin muson timur yang sedikit membawa uap air sehingga di Indonesia mengalami musim kemarau.

Galileo Galilei

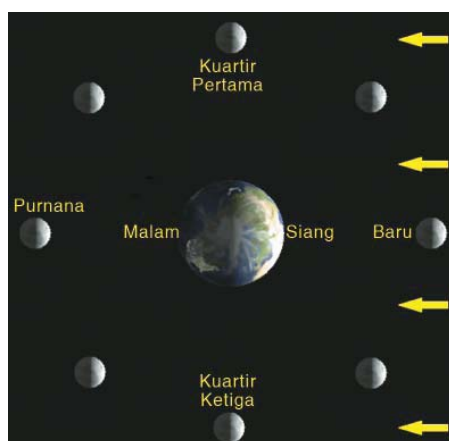
Astronom Italia, Galileo Galilei, menggunakan teleskop untuk mencari bukti bahwa Bumi dan planet-planet lainnya bergerak mengitari Matahari.

B. Gerakan Bulan

Bulan merupakan anggota tata surya yang merupakan satelit bumi. Bulan tidak memiliki cahaya sendiri cahaya bulan yang memancar di malam hari adalah sinar matahari yang dipantulkan oleh permukaan bulan.

Sebagai satelit bumi, bulan melakukan tiga gerakan sekaligus, yaitu berevolusi terhadap Bumi, berotasi dan bersama-sama bumi mengelilingi matahari. Untuk lebih jelasnya, ketiga gerakan tersebut akan diuraikan di bawah ini!

1. Revolusi Bulan Terhadap Bumi

Revolusi bulan terhadap bumi adalah gerakan bulan mengelilingi bumi. Akibat gerakan bulan ini adalah perubahan penampakan bulan. Penampakan bulan tersebut dapat berbentuk bulan mati, bulan sabit, bulan separuh, bulan benjol, dan bulan purnama. Sebenarnya perubahan penampakan bulan karena luas permukaan bulan yang terlihat dari bumi berubah-ubah sesuai kedudukan bulan terhadap matahari dan bumi.

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 11.3 *Revolusi bulan terhadap bumi*

Secara garis besar penampakan bulan dilihat dari bumi dibagi menjadi 4 bagian, yaitu sebagai berikut.

a. *Bulan baru atau bulan mati*

Pada saat terjadi bulan baru, posisi bulan berada di antara matahari dan bumi, sehingga permukaan bulan yang gelap(tidak terkena sinar matahari) mengahadap ke bumi. Oleh karena itu bulan tidak terlihat dari bumi.

b. *Kuartir pertama*

Dari posisi bulan muda atau bulan mati, bulan beredar ke arah posisi kuartir pertama begitu meninggalkan posisi bulan muda, bulan sudah terlihat seperti bentuk sabit. Bulan sabit terus makin besar sampai membentuk setengah lingkaran. Pada saat ini bulan berada di kuatir pertama.

c. *Kuartir kedua atau bulan purnama*

Pada posisi ini, bumi berada di antara bulan dan matahari. Seluruh permukaan bulan yang terang (terkena sinar matahari) menghadap ke bumi. Oleh karena itu, bulan terlihat lingkaran penuh dari bumi disebut bulan purnama

d. *Kuartir ketiga*

Dari posisi bulan purnama, bulan beredar ke arah kuartir ketiga begitu meninggalkan posisi bulan purnama, bulan sudah mulai mengecil menjadi bulan sabit penampakan bulan terus mengecil sampai terlihat sampai posisi pada kuarti pertama dari kuartir ketiga beredar kembali ke bulan baru atau bulan mati.

Revolusi bulan dan rotasi bulan mengakibatkan terjadinya pasang naik dan pasang surut air laut. Ketika pasang naik, permukaan air laut akan naik. Sebaliknya jika pasang surut, permukaan air laut akan turun. Pada saat bulan berevolusi terhadap bumi, air laut di bagian bumi yang menghadap bulan akan tertarik gravitasi bulan sehingga terjadi pasang naik. Sebaliknya, air laut di bagian bumi yang tidak menghadap bulan akan pasang surut. Berdasarkan uraian di atas dapatkah kalian menyebutkan kembali akibat gerakan revolusi bulan terhadap bumi?

Sumber: *www.wikipedia.com*
A

Sumber: *www.wikipedia.com*
B

Gambar 11.4 *A. Air pasang naik dan B. Air pasang surut yang disebabkan akibat gravitasi bulan*

Tokoh Sains

Sir Isaac Newton

Ilmuwan Inggris, Sir Isaac Newton merakit teleskop pantul pertama pada tahun 1668. Ia menunjukkan bahwa ada gravitasi yang dirasakan di Bumi juga ada di alam semesta. Contohnya, gaya gravitasi Bumi menjaga Bulan tetap pada orbitnya.

2. Gerakan Rotasi Bulan

Bulan berputar pada porosnya. Kala rotasi bulan sama dengan kala revolusi bulan terhadap bumi sehingga permukaan bulan yang menghadap bumi selalu sama. Dengan demikian, jika kita mengamati permukaan bulan dari bumi hanya dapat mengamati satu permukaan saja, sedangkan permukaan lainnya tidak teramati. Untuk mengamati permukaan bulan lainnya para ilmuwan meluncurkan pesawat ruang angkasa ke permukaan bulan yang tidak pernah menghadap ke bumi.

3. Gerakan Revolusi Bulan Terhadap Matahari

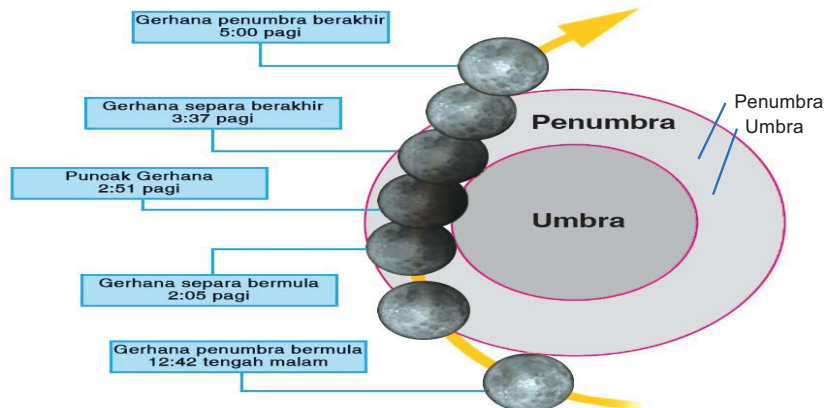
Bulan sebagai satelit bumi selalu mengikuti pergerakan bumi ketika bumi berevolusi terhadap matahari maka bulanpun berevolusi terhadap matahari. Dalam setahun, bulan mengelilingi matahari sebanyak 1 kali dan mengelilingi bumi sebanyak 12 kali. Oleh karena itu, dalam setahun ada 12 bulan.

C. Gerhana

Bumi dan bulan adalah benda langit yang tidak memiliki cahaya sendiri. Jika bulan atau bumi terkena cahaya matahari maka pada bagian belakang bulan atau bumi akan terbentuk bayangan. Karena ukuran matahari jauh lebih besar daripada ukuran bulan atau bumi maka terbentuk dua macam bayangan berbentuk kerucut, yaitu umbra dan penumbra. Umbra atau bayangan inti bayangan di bagian tengah yang sangat gelap. Penumbra atau bayangan semu adalah bayangan samar-samar di sekeliling umbra. Jika dalam peredarannya, bumi memasuki bayangan bulan atau bulan memasuki bayangan bumi maka akan terjadi gerhana. Ada dua macam gerhana, yaitu gerhana bulan dan gerhana matahari.

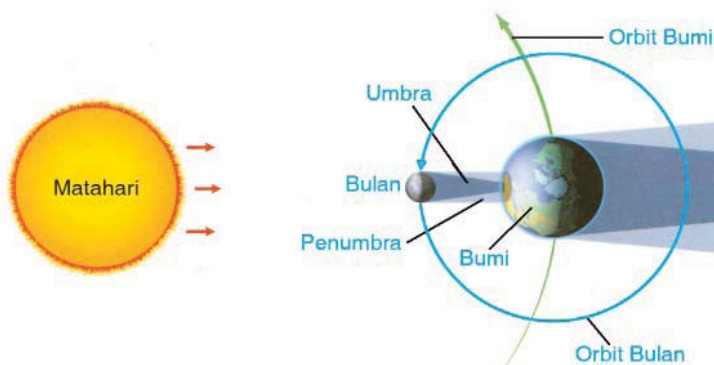
1. Gerhana Bulan

Gerhana bulan terjadi pada saat bulan purnama. Gerhana bulan terjadi jika bumi berada di antara matahari dan bulan, serta matahari, bumi, dan bulan berada pada satu garis lurus, sehingga bulan memasuki bayang-bayang bumi, atau cahaya matahari ke arah bulan terhalang oleh bumi.

Gerhana bulan terjadi ketika bulan berada di penumbra dan umbra yang berlangsung selama ± 6 jam. Ketika bulan berada di penumbra disebut gerhana bulan penumbra. Ketika bulan sebagian berada di penumbra dan sebagian lagi berada di umbra disebut gerhana bulan sebagian. Sedangkan, ketika bulan berada di umbra disebut gerhana bulan total. Gerhana bulan total berlangsung selama ±1 jam 40 menit.

Gambar 11.5 *Gerhana bulan*

2. Gerhana Matahari

Gerhana matahari terjadi pada saat bulan baru. Pada saat gerhana matahari, bulan di antara matahari dan bumi, serta matahari, bulan, dan bumi berada pada satu garis lurus. Sehingga bumi memasuki bayang-bayang bulan, atau cahaya matahari ke bumi terhalang oleh bulan.

Perhatikan gambar berikut!

Sumber: *Ensiklopedia Iptek*

Gambar 11.6 *Proses terjadinya gerhana matahari*

Gerhana matahari dibedakan atas gerhana matahari sebagian, gerhana matahari total, dan gerhana matahari cincin. Gerhana matahari total adalah gerhana matahari yang diamati dari daerah umbra. Gerhana matahari total berlangsung selama ± 6 menit. Gerhana matahari sebagian adalah gerhana

matahari yang diamati dari daerah penumbra. Orbit bumi dan orbit bulan berbentuk elips. Oleh karena itu, jarak bumi-bulan tidak selalu sama tetapi berubah-ubah. Ketika terjadi gerhana matahari cincin; letak bumi-bulan pada jarak terjauh sehingga:

a. kerucut umbra bulan lebih pendek daripada jarak bumi-bulan; dan
b. bumi terkena perpanjangan kerucut umbra bulan.

Perhatikan gambar di samping! Jangan sekali-kali melihat langsung pada saat terjadi gerhana matahari! Pada saat gerhana, sinar matahari masih sangat menyilaukan jika dilihat langsung oleh mata kita.

Sumber: *www.rukyatulhilal.com*

Gambar 11.7 *Gerhana matahari*

Kegiatan 11.2

Membuat Gerhana Matahari

A. Alat dan bahan

1. Bola kasti sebagai "Bumi"
2. Bola pingpong sebagai "Bulan"
3. Senter

B. Langkah kegiatan

1. Letakkan bola kasti dan bola pingpong sejajar di atas meja!
2. Bola pingpong diletakkan kira-kira berjarak 20 cm di depan bola kasti!
3. Sorotkan senter ke arah bola pingpong dan bola kasti kira-kira dari jarak 60 cm!
4. Cermati yang terjadi pada bola kasti!
5. Kamu akan melihat sebuah bayangan yang hitam pada bagian tengah bola kasti dan lebih terang pada bagian luarnya!
6. Percobaan tersebut membuktikan terjadinya gerhana matahari. Bagian yang gelap disebut ..., sedangkan bagian yang agak terang di luar disebut ....

D. Penentuan Penanggalan Kalender Berdasarkan Gerak Bumi dan Bulan

1. Kalender Masehi

Kalender Masehi ditentukan berdasarkan kala revolusi Bumi terhadap Matahari. Satu kali revolusi bumi memerlukan waktu 365¼ hari. Kala revolusi bumi ini digunakan sebagai patokan penanggalan tahun syamsiah atau masehi.

Satu tahun pada penanggalan syamsiah ditetapkan lamanya 360 hari yang terdiri dari dua belas bulan. Jumlahnya hari dalam setiap bulannya berbeda-beda, ada yang 28 hari, 30 hari, dan 31 hari.

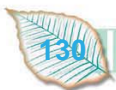
Satu tahun ditetapkan 365 hari, sedangkan kala revolusi bumi 365 ¼ hari. Setelah empat tahun kekurangannya menjadi satu hari. Oleh karena itu, setiap empat tahun:

a. jumlah hari pada bulan Februari bertambah satu menjadi 29 hari;
b. jumlah hari dalam satu tahun menjadi 366 hari.

Tahun dengan ciri-ciri di atas disebut tahun kabisat. Agar mudah mengingat tahun kabisat, ditetapkan angka tahunnya habis dibagi empat.

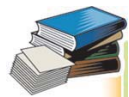
2. Kalender Hijriah

Kalender Hijriah ditentukan berdasarkan kala revolusi Bulan terhadap Bumi. Sekali berevolusi terhadap bumi, bulan membutuhkan waktu selama 29 hari 12 jam 44 menit 3 detik. Kala revolusi bulan terhadap bumi ini dimanfaatkan oleh umat Islam untuk menentukan tahun Hijriah atau Komariah.

Jumlah hari pada setiap bulan di kalender Hijriah berselang-seling 30 dan 29 hari. Dengan demikian, satu bulan dibulatkan menjadi 29,5 hari. Akibat pembulatan ini, maka pada tahun Hijriah pun ada tahun kabisat yang jumlah harinya 355 hari. Dalam 30 tahun, terdapat 11 tahun kabisat. Satu tahun Hijriah lamanya 354 hari. Sedangkan satu tahun Masehi lamanya 365 hari. Oleh karena itu, tahun Hijriah lebih cepat 11 hari daripada tahun Masehi. Hal ini menyebabkan hari-hari besar bagi umat Islam selalu berubah-ubah lebih cepat 11 hari dari pada tahun sebelumnya pada kalender Masehi.

Tugas

Carilah informasi atau data mengenai nama Bulan dan lama hari tiap bulannya pada kalender Masehi dan Kalender Hijriah! Tuliskan hasil pengamatanmu pada tabel berikut ini!

No.	Kalender Masehi		Kalender Hijriah	
	Nama Bulan	Jumlah Hari	Nama Bulan	Jumlah Hari
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

Rangkuman

1. Bumi melakukan gerakan rotasi dan revolusi.
2. Kala rotasi bumi adalah 24 jam dan kala revolusinya 365 ¼ hari.
3. Akibat dari gerak rotasi di antaranya terjadi pergantian siang malam, gerak semu harian matahari, perbedaan waktu di bumi.
4. Akibat dari gerak revolusi bumi di antaranya terjadi pergantian musim, gerak semu tahunan matahari, penanggalan kalender masehi.
5. Bulan melakukan tiga gerakan, yaitu berotasi, berevolusi terhadap bumi, dan bersama-sama bumi mengelilingi matahari.

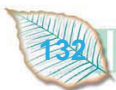
6. Akibat gerak revolusi bulan terhadap bumi maka terjadi pasang naik dan pasang surut air laut, perubahan penampakan bulan dari bumi dan penanggalan kalender tahun Hijriah.
7. Gerhana terjadi ketika bulan memasuki bayangan bumi atau sebaliknya.
8. Ada dua macam gerhana, yaitu gerhana matahari dan gerhana bulan.
9. Berdasarkan kala revolusi bumi, kalender Masehi ditentukan terdapat 12 bulan. Jumlah hari pada tahun Masehi adalah 365 hari sedangkan tahun kabisat kalender Masehi jumlah harinya menjadi 366 hari.
10. Berdasarkan kala revolusi bulan, kalender Hijriah ditentukan terdapat 12 bulan. Jumlah hari pada tahun Masehi adalah 354 hari sedangkan tahun kabisat kalender Hijriah jumlah harinya menjadi 355 hari.

Glosarium

Gerak revolusi bumi : gerakan bumi pada orbitnya mengelilingi matahari
Gerak rotasi bumi : gerakan bumi pada porosnya
Kala revolusi bumi : waktu yang diperlukan bumi untuk melakukan satu kali revolusi
Kala rotasi bumi : waktu yang diperlukan bumi untuk melakukan satu kali rotasi
Gerhana : bulan atau mataharii gelap sebagian atau seluruhnya dilihat dari bumi
Umbra : bayangan di bagian tengah yang sangat gelap
Penumbra : bayangan samar-samar di sekeliling umbra
Kalender masehi : kalender yang ditentukan berdasarkan kala revolusi bumi terhadap matahari
Kalender hijriah : kalender yang ditentukan berdasarkan kala revolusi bulan terhadap bumi

Evaluasi

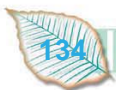
A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Berikut ini yang tidak termasuk akibat rotasi bumi adalah ....
   a. pergantian hari
   b. pasang surut air laut
   c. gerak semu harian matahari
   d. pembagian waktu di bumi

2. Bumi berputar pada sumbunya sebanyak ... dalam 24 jam.
   a. 1 kali
   b. 2 kali
   c. 3 kali
   d. 4 kali
3. Perputaran bulan pada porosnya disebut ....
   a. revolusi
   b. rotasi
   c. kala revolusi
   d. kala rotasi
4. Perhitungan kalender Masehi berdasarkan peredaran ....
   a. bulan mengelilingi matahari
   b. bumi mengelilingi bulan
   c. bulan mengelilingi bumi
   d. bumi mengelilingi matahari
5. Jumlah hari pada tahun kabisat kalender komariah adalah ....
   a. 366 hari
   b. 365 hari
   c. 355 hari
   d. 354 hari
6. Peristiwa terjadinya pasang surut air laut adalah pembuktian adanya gravitasi ....
   a. bumi
   b. bulan
   c. matahari
   d. planet terbesar
7. Kala rotasi bulan adalah ....
   a. 24 jam
   b. 28 jam
   c. 29 hari
   d. 29,5 hari
8. Pada tanggal 21 Maret-21 Juni di belahan bumi utara mengalami musim ....
   a. semi
   b. gugur
   c. panas
   d. dingin
9. Gerhana bulan terjadi jika kedudukan ....
   a. bulan berada di antara bumi dan matahari
   b. matahari ada di antara bumi dan bulan
   c. bumi ada di antara matahari dan bulan
   d. bulan berada di antara bumi dan venus
10. Gerhana matahari terjadi karena ....
   a. bulan memasuki bayangan bumi
   b. bualan di antara matahari dan bumi
   c. bumi berada di antara matahari dan bulan
   d. bumi masuk ke daerah bayang-bayang matahari

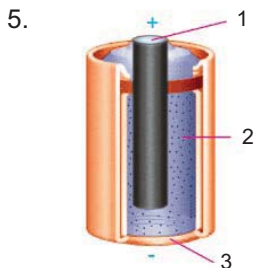
B. Isilah titik-titik berikut ini dengan jawaban yang benar!

1. Gerakan bumi berputar mengelilingi matahari disebut ....
2. Terjadinya pergantian siang dan malam adalah karena peristiwa ....
3. Gerakan yang dilakukan oleh bulan ada tiga macam, yaitu ....
4. Keadaan pada saat bulan memasuki bayangan bumi atau sebaliknya disebut peristiwa ....
5. Selisih antara kalender Hijriah dan Masehi adalah ....

C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Sebutkan akibat rotasi bumi!
2. Sebutkan akibat revolusi bumi!
3. Sebutkan akibat revolusi bulan terhadap bumi!
4. Sebutkan lima fase bulan!
5. Jelaskan dan gambarkan terjadinya gerhana bulan!

Latihan Ulangan Umum Semester II

A. Berilah tanda silang (x) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

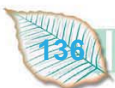
1. Amperemeter digunakan untuk mengukur ….
   a. arus listrik
   b. daya listrik
   c. hambatan listrik
   d. tegangan listrik
2. Fungsi sekering adalah ....
   a. memutuskan arus listrik pada saat terjadi kortsluiting
   b. mencegah terjadinya hubungan singkat
   c. memadamkan listrik pada saat kebakaran
   d. menghubungkan dan memutuskan arus listrik sehingga tidak terjadi kortsluiting
3. Alat yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik yang berasal dari pusat listrik adalah ....
   a. sekering
   b. trafo
   c. sakelar
   d. dinamo
4. Seorang siswa kelas VI melakukaan percobaan merangkai beberapa batu baterai dengan beberapa buah lampu. Percobaan membuktikan bahwa rangkaian yang menghasilkan nyala lampu paling terang adalah …
   a. batu baterai dirangkai seri, lampu listrik dirangkai parallel
   b. batu baterai dan lampu listrik dirangkai secara seri
   c. batu baterai diarangkai secara parallel, lampu listrik dirangkai seri
   d. batu baterai dan lampu listrik dirangkai secara parallel
5.

   Gambar di samping merupakan bagian-bagian baterai. Bagian baterai yang diberi nomor 3 adalah….
   a. tembaga
   b. batang karbon
   c. seng
   d. salmiak
6. Planet terbesar dalam tata surya adalah ….
   a. Merkurius
   b. Bumi
   c. Yupiter
   d. Saturnus

7. Planet yang mempunyai cincin dalam tata surya kita ialah …
   a. Uranus
   b. Yupiter
   c. Neptunus
   d. Saturnus
8. Planet yang kala revolusinya paling lama adalah ….
   a. Merkurius
   b. Yupiter
   c. Saturnus
   d. Pluto
9. Urutan empat planet yang terdekat dengan matahari adalah ….
   a. Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto
   b. Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars
   c. Mars, Venus, Neptunus, dan Yupiter
   d. Pluto, Venus, Bumi, dan Uranus
10. Planet yang dihuni makhluk hidup adalah ….
    a. Merkurius
    b. Bumi
    c. Yupiter
    d. Uranus

B. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

1. Aliran listrik yang mengalir disebut ….
2. Sekering berfungsi untuk ….
3. Generator berfungsi untuk ….
4. Planet terbesar adalah ….
5. Gaya adalah ….
6. Bumi berotasi dari arah … ke ….
7. Terjadi siang dan malam merupakan akibat gerak ….
8. Penanggalan kalender tahun hijriah berdasarkan lamanya gerak … terhadap ….
9. Urutan benda langit pada saat gerhana bulan adalah ..., …, dan …. terletak pada satu garis lurus.
10. Terdapat 3 macam gerhana matahari yaitu …, …, dan ….

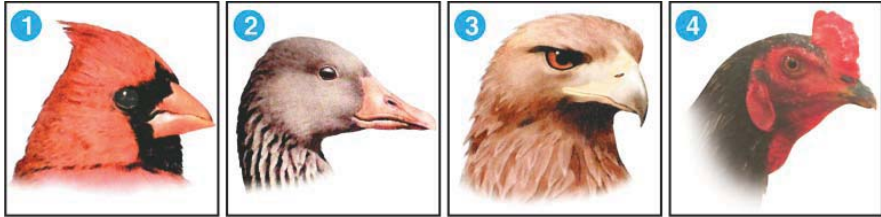
C. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas!

1. Jelaskan perbedaan antara rangkaian seri dan rangkaian parallel!
2. Jelaskan cara-cara menghemat penggunaan energi listrik!
3. Mengapa Matahari menjadi pusat tata surya?
4. Jelaskan akibat dari gerak revolusi bumi terhadap matahari!
5. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Tahun kabisat di kalender tahun Masehi!

Ujian Akhir Paket 1

Berilah tanda silang (x) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Pada waktu mengepel lantai yang basah, sifat air yang dimanfaatkan adalah ....
   a. meresap melalui celah-celah kecil
   b. mengalir dari tempat tinggi ke tempat rendah
   c. menekan ke segala arah
   d. mengalami penguapan
2. Bahan-bahan di bawah ini hasil dari pengolahan minyak bumi, **kecuali** ....
   a. lilin
   b. kerosin
   c. bensin
   d. ter
3. Di waktu malam para nelayan berangkat ke laut karena ....
   a. udara malam dingin
   b. ada tiupan angin
   c. bertiup angin darat
   d. bertiup angin laut
4. Tubuh kita memerlukan zat pembakar yang diambil dari ....
   a. air
   b. api
   c. udara
   d. makanan
5. Bunyi petir pada waktu hujan sampai ke telinga kita melalui ....
   a. udara sekitar
   b. ruang hampa, udara, air hujan
   c. ruang hampa dan udara
   d. udara dan air hujan
6. Beberapa jenis tumbuan mulai tumbuh lagi pada permulaan musin hujan, sesuai dengan sifatnya, yaitu ....
   a. dapat berkembang biak
   b. menyesuaikan diri dengan lingkungan
   c. peka terhadap lingkungan
   d. memerlukan makanan
7. Pohon bakau yang hidup di pantai mempunyai akar ....
   a. tunjang
   b. napas
   c. tunggang
   d. sulur
8. Metemorfosis terjadi pada hewan-hewan tersebut di bawah ini, **kecuali** ....
   a. kelelawar
   b. lebah
   c. kupu-kupu
   d. lalat

9. Untuk melihat benda yang jauh, kapal selam dilengkapi alat yang disebut ....
   a. teleskop
   b. periskop
   c. lup
   d. mikroskop
10. Bentuk paruh jenis burung pemakan daging ditunjukkan oleh gambar ....

1 2 3 4

   a. 1
   b. 3
   c. 2
   d. 4
11. Penderita rabun jauh dapat ditolong dengan kacamata berlensa ....
   a. cekung
   b. cembung
   c. bening
   d. datar
12. Alat pengukur tekanan udara ialah ....
   a. hidrometer
   b. aerometer
   c. dinamometer
   d. barometer
13. Bahan bakar mesin diesel adalah ....
   a. premium
   b. kerosin
   c. alkohol
   d. solar
14. Setrika listrik mengubah energi listrik menjadi energi ....
   a. gerak
   b. bunyi
   c. panas
   d. cahaya
15. Bahan-bahan di bawah ini diperlukan oleh tumbuhan hijau untuk memasak makanan sendiri, **kecuali** ....
   a. oksigen
   b. air
   c. mineral
   d. karbon dioksida
16. Berikut adalah zat-zat yang dihasilkan tumbuhan hujau pada saat fotosintesis, **kecuali** ....
   a. oksigen
   b. karbon dioksida
   c. gula
   d. zat tepung

17. Hewan-hewan di bawah ini berkembang biak dengan cara yang sama, **kecuali** ….

a. ikan paus
b. ikan pari
c. singa laut
d. lumba-lumba

18. Tumbuhan paku berkembang biak dengan ….

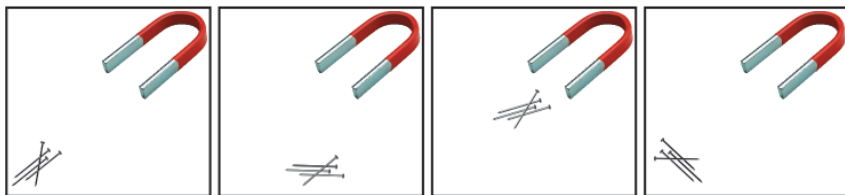
a. bunganya
b. bijinya
c. tunasnya
d. spora

19. Keuntungan menanam mangga dengan mencangkok adalah ….

a. buahnya cepat besar dan masak
b. buahnya banyak
c. batangnya cepat besar dan cepat berbuah
d. batangnya cepat besar dan kokoh

20. Benda yang dapat ditarik oleh magnet terbuat dari ….

a. besi dan seng
b. baja dan seng
c. besi dan baja
d. seng dan aluminium

21.

1 2 3 4

Perhatikan gambar di atas! Di antara keempat paku yang mendapat gaya tarik magnet paling besar adalah paku nomor….

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

22. Alat-alat berikut ini yang menggunakan magnet adalah ….

a. rem mobil
b. tombol pintu
c. lampu senter
d. pengeras suara

23. Dinamo adalah alat yang dapat mengubah energi ….

a. listrik menjadi energi cahaya
b. listrik menjadi energi gerak
c. magnet menjadi energi listrik
d. gerak menjadi energi listrik

24. Sumber energi listrik terdapat pada ….

a. saklar
b. sekering
c. klakson
d. dinamo

25. Dalam usus besar terjadi penyerapan....

a. protein
b. mineral
c. air
d. vitamin

26. Gerak peristaltic pada kerongkongan berguna untuk....

a. membunuh bibit penyakit
b. mendorong makanan ke lambung
c. melumatkan makanan
d. menyerap sari makanan

27. Cahaya nasuk ke dalam mata melalui....

a. pupil
b. lensa mata
c. retina
d. iris

28. Sayur-sayuran hijau banyak mengandung vitamin....

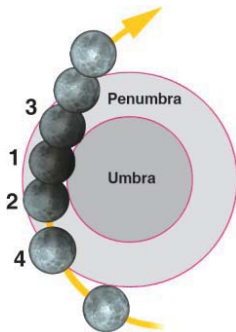
a. A
b. B
c. C
d. D

29. Perputaran Bumi pada sumbunya mengakibatkan adanya....

a. gerhana matahari
b. siang malam
c. angin muson
d. angin barat

30. Peredaran bulan mengelilingi bumi digunakan sebagai dasar....

a. penentu arah
b. penentu gerhana
c. penanggalan syamsiah
d. penanggalan Komariah

31.

Perhatikan gambar di samping! Gerhana bulan total terjadi ketika bulan berada pada posisi nomor....

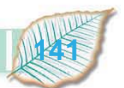
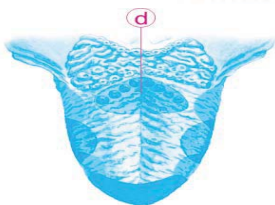
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

32. Tumbuhan yang menyimpan cadangan makanannya pada batang....

a. bambu
b. gandum
c. padi
d. tebu

33. Di antara susunan berikut yang merupakan rantai makanan adalah....

a. tikus → elang → ular → padi
b. padi → tikus → ular → elang
c. elang → ular → tikus → padi
d. ular → elang → padi → tikus

34. Kelompok benda yang dapat ditembus cahaya adalah ....
   a. triplek dan karton
   b. uang logam dan kertas
   c. penggaris mika dan balok kayu
   d. gelas dan air jernih
35. Urutan warna yang tampak pada pelangi adalah ....
   a. kuning, hijau, merah, nila, jingga, biru, dan ungu
   b. hijau, merah, kuning, ungu, biru, nila dan jingga
   c. merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu.
   d. kuning, merah, jingga, biru, hijau, biru, nila, dan ungu
36. Telapak sepatu bola dibuat kasar, dengan tujuan untuk ....
   a. memperbesar gaya gesek
   b. meringankan beban
   c. mudah menahan bola
   d. mempercepat lari
37. Tujuan perkembangbiakan pada yam ialah....
   a. agar tetap hidup
   b. mempermudah mencari makan
   c. melestarikan jenisnya
   d. nenghasilkan keturunanan
38. Salah satu keuntungan menanam belimbing dengan cangkok adalah ....
   a. sifat tanaman sama dengan induknya
   b. tahan terhadap hama
   c. akarnya sangat kuat
   d. berbuah lebat
39. Kelompok hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur adalah ....
   a. sapi, kambing, dan kerbau
   b. paus, umba-lumba, dan anjing laut
   c. ikan mas, buaya, dan ayam
   d. kelinci, marmot dan kucing
40. Urutan peristiwa metamosfosis pada kupu-kupu ialah ....
   a. telur → ulat → kupu-kupu → kepompong
   b. telur → ulat → kepompong → kupu-kupu
   c. telur → kepompong → kupu-kupu → ulat
   d. telur → kepompong → ulat → kupu-kupu
41. Fungsi retina pada penglihatan adalah ....
   a. menghasilkan bayangan
   b. memfokuskan cahaya
   c. mengatur cahaya yang masuk ke mata
   d. menerima cahaya yang masuk ke mata

42.

Pada gambar di samping, bagian telinga yang berguna untuk menerima rangsang bunyi ditunjukkan oleh nomor ....

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

43. Benda yang dapat dibuat magnet adalah ....
a. kaca
b. tembaga
c. besi
d. seng

44. Sel darah merah berfungsi untuk ....
a. membunuh kuman
b. membekukan darah
c. mengangkut sari makanan
d. mengikat oksigen

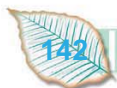
45. Salah satu fungsi darah dalam tubuh adalah ....
a. mengeluarkan keringat
b. mengatur hemoglobin
c. mengankut sari makanan
d. mengadakan oksodasi

46. Akibat yang ditimbulkan oleh bumi berputar pada porosnya adalah ....
a. pergantian musim
b. gerak semu matahari
c. perbedaan suhu di bumi
d. perbedaan waktu di bumi

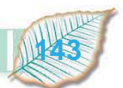
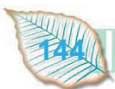
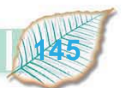
47. Lamanya peredaran bumi mengelilingi matahari dalam satu kali edar adalah ....
a. 365 hari
b. 3651/4 hari
c. 3651/3 hari
d. 366 hari

48. Pada saat terjadi gerhana bulan, kedudukan bumi, bulan, dan matahari terletak pada satu garis lurus dengan urutan ....
a. Matahari-bumi-bulan
b. Bumi-matahari-bulan
c. Bulan-matahari-bumi
d. Matahari-bulan bumi

49. Planet yang **tidak** mempunyai satelit adalah ....
a. Bumi
b. Mars
c. Yupiter
d. Merkurius

50. Planet yang memiliki cincin tebal tersusun dari debu dan kerikil yang membeku adalah ....
a. Bumi
b. Yupiter
c. Saturnus
d. Venus

Ujian Akhir Paket 2

Berilah tanda silang (x) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Permukaan air yang tenang selalu ....
   a. cekung
   b. miring
   c. mendatar
   d. bergelombang
2. Jenis batuan untuk membuat semen adalah ....
   a. batu granit
   b. batu basal
   c. batu obsidian
   d. batu kapur
3. Kuat lemah bunyi tergantung pada ....
   a. besar benda
   b. besar ruangan
   c. jumlah getaran
   d. simpang getar
4. Di antara menu makanan ini yang memenuhi makanan empat sehat lima sempurna adalah ....
   a. nasi, sayur, gading, ikan laut, susu
   b. nasi, sayur, ikan, buah-buahan, susu
   c. nasi, daging, sayur, tempe, buah-buahan
   d. nasi, telur, sayur, tahu, ikan, susu
5. Gigi taring pada manusia berguna untuk ....
   a. menggigit makanan
   b. mengunyah makanan
   c. mencabik makanan
   d. memotong makanan
6. Cara yang paling tepat untuk melestarikan tanah yang miring adalah ....
   a. dilakukan pemupukan
   b. dibuat terasering
   c. dijadikan tempat peawahan
   d. ditanami rumpu
7. Jenis logam yang digunakan untuk pembuatan logam listrik adalah ....
   a. besi
   b. tembaga
   c. nikel
   d. baja
8. Kita dapat melihat benda jika benda itu ....
   a. menerima cahaya dan memantulkannya ke mata
   b. menghasilkan cahaya dan merambatkan ke mata
   c. menyerap cahaya dan merambatkan ke mata kita
   d. menyimpan cahaya dan membiaskannya ke mata kita
9. Energi kimia terdapat pada ....
   a. angin, air terjun, dan lampu
   b. batu baterai, makanan, dan solar
   c. cahaya, listrik, dan magnet
   d. dinamo, generator, dan listrik

10. Contoh akibat perpindahan panas secara konveksi adalah terjadinya ....
    a. pelangi sebelum hujan
    b. petir dan kilat sebelum hujan
    c. panas matahari yang ada di bumi
    d. angin darat dan angina laut
11. Hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur mempunyai ciri ....
    a. berkaki empat
    b. mempunyai sisik
    c. memiliki kelenjar susu
    d. memiliki daun telinga
12. Kelompok benda di bawah ini yang termasuk konduktor listrik adalah ....
    a. tali plastik dan bambu
    b. karton dan gabus
    c. kawat baja dan tembaga
    d. karet dan kayu
13. Jantung berfungsi untuk ....
    a. membuat butir-butir darah
    b. memompa darah ke seluruh tubuh
    c. mencampur darah dengan oksigen
    d. tempat meyimpan darah
14. Salah satu fungsi hati adalah sebagai ....
    a. penyaring darah
    b. penawar racun
    c. pembuat antibodi
    d. pembuat zat organik
15. Proses pembuatan sel-sel darah merah terjadi pada ....
    a. sumsum tulang pipa
    b. kelenjar anak ginjal
    c. sumsum merah tulang pipih
    d. kelenjar empedu
16. Planet-planet berurutan yang mengelilingi matahari adalah ....
    a. Mars, Saturnus, Neptunus, Venus
    b. Venus, Yupiter, Uranus, Neptunus
    c. Bumi, Yupiter, Uranus, Pluto, Venus
    d. Venus, Bumi, Mars, Yupiter
17. Lintasan bumi mengelilingi matahari berbentuk ....
    a. bulat
    b. garis lurus
    c. lengkung
    d. elips
18. Waktu yang diperlukan bumi sekali mengelilingi matahari adalah ....
    a. 29 hari
    b. 29 ½ hari
    c. 3561/4 hari
    d. 3651/4 hari
19. Revolusi bumi terhadap matahari mengakibatkan terjadinya ....
    a. pergantian musim
    b. perbedaan waktu
    c. siang dan malam
    d. gerak semu harian

20. Para petani dapat menggunakan aliran air sungai terutama untuk ....
    a. pengairan lahan pertanian
    b. pengangkutan hasil pertanian
    c. pembuangan limbah pertanian
    d. pengambilan air untuk rumah tangga
21. Pemberian pupuk kompos pada tanaman dapat manambah ....
    a. lapisan humus pada tanah
    b. lapisan pasir pada tanah
    c. lapisan geluh pada tanah
    d. lapisan lempung pada tanah
22. Penanaman pohon bakau di pesisir pantai bertujuan untuk ....
    a. mencegah terjadinya abrasi laut
    b. meningkatkan kesuburan lahan pantai
    c. meningkatkan usaha nelayan
    d. mencegah kepunahan tanaman tersebut
23. Berikut sifat udara, **kecuali** ....
    a. menempati ruang
    b. memberikan tekanan
    c. memuai jika dipanaskan
    d. mengembang jika didinginkan
24. Kuda dan kera adalah contoh hewan mamalia. Contoh lain hewan mamalia adalah ....
    a. kelelewar dan kucing
    b. penyu dan tikus
    c. buaya dan katak
    d. ular dan cecak
25. Teleskop berguna untuk ....
    a. melihat benda-benda yang sangat kecil
    b. melihat benda-benda yang sangat jauh
    c. menyorot gambar-gambar film
    d. melihat benda-benda yang sangat dekat
26. Pada waktu penyetruman aki terjadi perubahan energi dari ....
    a. energi listrik menjadi energi kimia
    b. energi kimia menjadi energi listrik
    c. energi gerak menjadi energi kalor
    d. energi gerak menjadi energi listrik
27. Tumbuhan hijau melakukan fotosintesis pada ....
    a. daunnya
    b. batangnya
    c. bunganya
    d. akarnya
28. Kelompok hewan pemakan daging di antaranya ....
    a. ayam, kelinci, tikus
    b. kuda, kambing kerbau
    c. sapi, kuda, kambing
    d. elang, anjing, kucing

29. Tumbuhan yang dapat dikembangbiakan denga cara setek ialah ....
    a. padi, jagung, kangkung
    b. kentang, bawang, llobak
    c. singkong, tebu, kangkung
    d. terung, buncing kedelai
30. Salah satu sifat magnet adalah ....
    a. kutub senama tarik menarik
    b. kutub tidak senama tarik menarik
    c. dapat menarik semua logam
    d. tidak dapat menarik baja
31. Kegunaan sekering adalah ....
    a. menurunkan tenaga listrik yang trelalu besar
    b. menaikkan tegangan yang kecil
    c. membatasi pemakaian listrik yang berlebihan
    d. menghindari kebakaran akibat hubungan pendek
32. Sumber listrik yang digunakan oleh mobil adalah ....
    a. batu baterai
    b. generator
    c. aki
    d. diesel
33. Proses penyerapan sari makanan terjadi dalam ....
    a. usus halus
    b. usus dua belas jari
    c. usus besar
    d. usus buntu
34. Contoh bahan makanan yang banyak mengandung lemak adalah ....
    a. tomat
    b. jagung
    c. kelapa
    d. kubis
35. Kekurangan vitamin A dapat menyebabkan penyakit ....
    a. rabun ayam
    b. beri-beri
    c. busung lapar
    d. rakhitis
36. Urutan empat planet yang plaing dekat ke matahari adalah ....
    a. Merkurius, Bumi, Mars, Yupiter
    b. Merkurius, Mars, Bumi, Venus
    c. Merkurius, Venus, Bumi, Mars
    d. Merkurius, Venus, Bumi, Mars
37. Pedoman perhitungan kalender komariah ialah ....
    a. lamanya bulan mengelilingi matahari
    b. lamanya bulan berputar pada sumbunya
    c. lamanya bulan mengelilingi bumi
    d. lamanya bumi berputar pada sumbunya
38. Gerhana matahari terjadi jika ....

a. sinar matahari terkalahkan sinar bulan
b. sinar matahari terhalang bulan
c. sinar matahari terhalang bumi
d. sinar matahari terhalang awan

39. Bola yang dilempar ke atas akhirnya jatuh ke tanah. Hal ini disebabkan ....
    a. bola mengandung gas
    b. bola sangat besar
    c. pengaruh gaya pegas
    d. adanya gaya gravitasi

40. Energi matahari digunakan pada kegiatan ....
    a. pembuatan tape
    b. pembuatan kopra
    c. pembuatan sabun
    d. pembuatan tahu

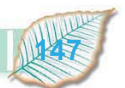
41. Berikut ini alat yang menggunakan prinsip pengungkit ....
    a. pembuka botol
    b. kapak
    c. martil
    d. pisau

42. Denyut nadi bertambah kuat setelah tubuh melakukan olah raga sebab ....
    a. pernapsan menjadi semkian cepat
    b. otot jantung berkontraksi cepat
    c. suhu badan semakin bertambah
    d. gerak menimbulkan energi

43. Bila hati mengalami kerusakan, seseorang akan mengalami penyakit ....
    a. anemia
    b. rakhitis
    c. hepatitis
    d. avitaminosis

44. Planet dalam tata surya yang memiliki cincin yang tebal adalah ....
    a. Bumi
    b. Yupiter
    c. Saturnus
    d. Neptunus

45. Pemasangan rel kereta api dibuat renggang dengan tujuan agar ....
    a. tidak bengkok ketika memuai
    b. memudahkan pemasangan rel
    c. kereta api tahan getaran
    d. kereta api mudah membengkok

46. Ciri khusus yang dimiliki kelelawar adalah ....
    a. sayap dan penglihatan yang tajam.
    b. penglihatan yang tajam dan pendengaran yang tajam
    c. sayap dan pendengaran yang tajam.
    d. sayapnya seperti burung.

47. Kelelawar adalah hewan yang aktif di malam hari. Karena itu kelelawar disebut sebagai hewan ….

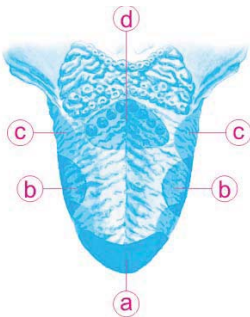
a. reptil
b. nokturnal
c. unggas
d. karnivora

48. Tulang-tulang yang tersusun secara teratur membentuk ....

a. sendi
b. rangka
c. otot
d. sel

49. Sendi yang dapat digerakkan ke samping dan ke depan ialah sendi ....

a. pelana
b. geser
c. peluru
d. engsel

50.

Pada gambar di samping, yang ditunjuk pada huruf d, menunjukkan rasa …..

a. manis
b. asin
c. pahit
d. asam

Daftar Pustaka

Arini N, Situngkir AM, Sutiono. 2004. *Sains Modern 1.* Jakarta: Widya Utama.

Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.* Jakarta: Depdiknas.

Baxter N. 2004. *My Book of Science Experiments. Bookmart Limited.* Singapore.

Hadiat, dkk. 2003. *Alam Sekitar Kita 1 – 4.* Jakarta: Balai Pustaka.

Sriyati S dan Permanasari. 2004. *Pengenalan Sains untuk Anak Seri Kehidupan Dunia Manusia.* Jakarta: Tarity Samudra Berlian.

Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 2004. *Kamus Besar Bahasa Indonesia.* Jakarta: Balai Pustaka.

__________. 2005. *Ensiklopedia Umum untuk Pelajar.* Jakarta: Ichtiar Baru Van Hoeve.

__________. 2007. *Ensiklopedia Iptek.* Jakarta: Lentera Abadi.

www.bkn.go.id

www.dimages.com

www.dpreview.com

www.filebamby4.blogspot.com

www.markus.nolf.com

www.rarimports.com

www.ristek.go.id

www.varieties.potato.org.uk

www.wikipedia.com

www.wordpress.com

Daftar Pustaka

A
adventif 22, 23
air 6, 7, 8, 37, 48, 55, 56, 57, 63, 64, 73, 74, 74, 75, 95
alam 37, 46, 48

B
benda 55, 56, 57, 58, 63, 64, 73, 75, 82, 83, 84, 85, 98, 109, 110
bulu 46
burung 46, 49

C
ciri 3, 4, 5, 7, 17, 27, 29, 45, 96, 97

E
ekosistem 35, 36, 37
energi 57, 81, 85, 98, 100, 101, 102

F
fotosintesis 7

G
generatif 15, 18, 19, 27
gunung 35, 45, 112

H
habitat 8, 45, 47
hewan 3, 4, 5, 26, 27, 28, 29, 38, 39, 40, 45, 46, 48, 49

I
individu 15, 35

K
kaki 4, 6, 7

L
lingkungan 3, 35, 37, 45 ,46, 49, 73
listrik 63, 64, 65, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102
logam 65, 98, 99

M
makhluk hidup 15, 35, 49, 73, 75
manusia 15, 16, 17, 36, 37, 38, 66, 73, 74, 109

P
panas 55, 57, 58, 101
pembusukan 73, 74
penyerbukan 20
perkembangan 16, 17, 18, 19, 23
perkembangbiakan 15, 19, 20, 21, 23, 26, 38, 45
pertumbuhan 16, 17, 21, 37
plastik 55, 57, 58, 65, 64, 65
pohon 20, 47, 48, 63
populasi 15, 45

S
stainless 65, 66

T
tubuh 6, 17, 38, 45, 29, 81
tumbuhan 7, 8, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 38, 39, 40, 45, 47, 48, 49

V
vegatatif 15, 20, 21, 26